TEXIO

デジタルストレージオシロスコープ　DCS−9500 シリーズ

DCS-9500 SERIES

DCS-9525　DCS-9515
DCS-9510　DCS-9506

取扱説明書

お買い上げいただきましてありがとうございました。
ご使用の前に、この取扱説明書をよくお読みのうえ、
説明どおり正しくお使いください。
また、この取扱説明書は大切に保管してください。

株式会社 テクシオ

TEXIO CORPORATION

保 証 について

このたびは、当社計測器をお買上げいただきまして誠にありがとうございます。
ご使用に際し、本器の性能を十分に発揮していただくために、本説明書を最後までお読みいただき、正しい使い方により、末永くご愛用くださいますようお願い申し上げます。
お買い上げの明細書（納品書、領収書等）は保証書の代わりとなりますので、大切に保管してください。
サービスに関しましては、お買上げいただきました当社代理店（取扱店）にお問い合わせくださいますようお願い致します。
なお、商品についてご不明な点がございましたら、当社の各営業所までお問い合わせください。

保　　証

当社計測器は、正常な使用状態で発生する故障について、お買い上げの日より1ヵ年無償修理を致します。

保証期間内でも次の場合は有償修理になります。

1. 火災、天災、異常電圧等による故障、損傷。
2. 不当な修理、調整、改造がなされた場合。
3. 取り扱いが不適当なために生ずる故障、損傷。
4. 故障が本製品以外の原因による場合。
5. お買い上げ明細書類のご提示がない場合。

この保証は日本国内で使用される場合にのみ有効です。

※　本説明書中に⚠マークが記載された項目があります。この⚠マークは本器を使用されるお客様の安全と本器を破壊と損傷から保護するために大切な注意項目です。良くお読みになり正しくご使用ください。

目　次

製品を安全にご使用いただくために

■ はじめに

製品を安全にご使用いただくため、ご使用前に本説明書を最後までお読みください。製品の正しい使い方をご理解のうえ、ご使用ください。

本説明書をご覧になっても、使い方がよくわからない場合は、取扱説明書の裏表紙に記載された、当社・各営業所までお問い合わせください。本説明書をお読みになった後は、いつでも必要なときご覧になれるように、保管しておいてください。

■ 取扱説明書をご覧になる際のご注意

◆ 取扱説明書で説明されている内容は、説明の一部に専門用語も使用されていますので、もしも理解できない場合は、ご遠慮なく当社・営業所までお問い合わせください。

■ 絵表示および警告文字表示について

本説明書および製品には、製品を安全に使用するうえで必要な警告、および注意事項を示す、下記の絵表示と警告文字表示が表示されています。

＜ 絵 表 示 ＞	
	製品および取扱説明書にこの絵表示が表示されている箇所がある場合は、その部分で誤った使い方をすると使用者の身体、および製品に重大な危険を生ずる可能性があることを表します。 この絵表示部分を使用する際は、必ず、取扱説明書を参照する必要があることを示します。
＜警告文字表示＞	
警告	この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が死亡または重傷を負う可能性があり、その危険を避けるための警告事項が記載されていることを表します。
⚠ 注意	この表示を無視して、誤った使い方をすると、使用者が軽度の障害を負うか、または製品に損害を生ずる恐れがあり、その危険を避けるための警告事項が記載されていることを表します。

お客様または第三者が、この製品の誤使用、使用中に生じた故障、その他の不具合またはこの製品の使用によって受けられた損害については、法令上の賠償責任が認められる場合を除き、当社は一切その責任を負いませんので、あらかじめご了承ください。

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 警 告

■ **製品のケースおよびパネルは外さないでください**

製品のケースおよびパネルは、いかなる目的があっても、使用者は絶対に外さないでください。使用者の感電事故、および火災を発生する危険があります。

■ **製品を使用する際のご注意**

下記に示す使用上の注意事項は、使用者の身体・生命に対する危険、および製品の損傷・劣化などを避けるためのものです。必ず下記の警告・注意事項を守ってご使用ください。

■ **電源に関する警告事項**

● 電源電圧について

製品の定格電源電圧は、AC100VからAC240Vの範囲を切り替えの必要なく使用できます。ただし、付属された電源コードは定格 AC125V仕様のため、AC125Vを超えた電源電圧で使用される場合は電源コードの変更が必要になります。電源コードをAC250仕様のものに変更しないで使用された場合、感電・火災の危険が生じます。

● 電源コードについて

（重要）同梱の電源コードセットは、本装置以外に使用はできません。
付属の電源コードが損傷した場合は、使用を中止し、当社・営業所までご連絡ください。
電源コードが損傷したままご使用になると、感電・火災の原因となることがあります。

● 保護用ヒューズについて

入力保護用ヒューズが溶断した場合、製品は動作しません。ヒューズが溶断した場合、使用者がヒューズを交換することができますが、取扱説明書のヒューズ交換について記載されている項の、警告および注意事項を遵守し、間違いのないように交換してください。使用者が間違えてヒューズを交換された場合、火災を生じる危険があります。

● 電源電圧の変更について

定格電源電圧の変更はできません。製品に表示された定格電源電圧以外での使用はしないでください。火災の危険があります。製品の定格電源電圧は、AC100VからAC240Vです。この範囲内でご使用ください。（但し、AC125Vを超えて使用する場合は電源コードの変更が必要です。）

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 警 告

■ 接地に関する警告事項

製品には使用者の感電防止および製品保護のため、電源コードの保護用接地導線をアースグラウンドに接続する必要があります。また、前面または背面パネル面にGND端子を設けてあります。安全に使用するため、必ず接地してからご使用ください。

■ 設置環境に関する警告事項

● 動作温度について

製品は、定格欄に示されている動作温度の範囲内でご使用ください。製品の通風孔をふさいだ状態や、周辺の温度が高い状態で使用すると、火災の危険があります。

● 動作湿度について

製品は、定格欄に示されている動作湿度の範囲内でご使用ください。湿度差のある部屋への移動時など、急激な湿度変化による結露にご注意ください。また、濡れた手で製品を操作しないでください。感電および火災の危険があります。

● ガス中での使用について

可燃性ガス、爆発性ガスまたは蒸気が発生あるいは貯蔵されている場所、およびその周辺での使用は、爆発および火災の危険があります。このような環境下では、製品を動作させないでください。また、腐食性ガスが発生または充満している場所、およびその周辺で使用すると製品に重大な損傷を与えますので、このような環境でのご使用はお止めください。

● 異物を入れないこと

通風孔などから製品内部に金属類や燃えやすい物などを差し込んだり、水をこぼしたりしないでください。感電および火災の危険があります。

■ 使用中の異常に関する警告事項

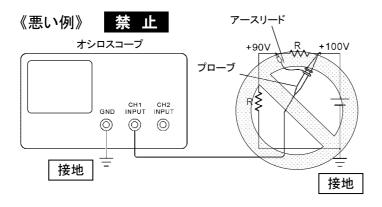
製品を使用中に、製品より“発煙”“発火”などの異常を生じた場合は、ただちに使用を中止し、電源スイッチを切り、電源コードのプラグをコンセントから抜いてください。他への類焼などがないことを確認した後、当社・営業所までご連絡ください。

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 警 告

■ 測定に関する警告事項

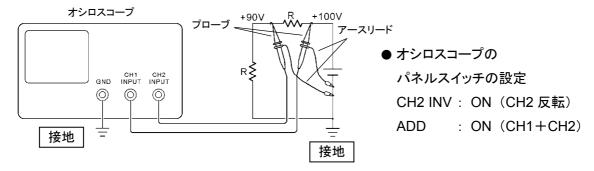
- 高電圧の箇所を測定するときは、直接測定箇所に手を触れないように十分注意してください。感電する危険があります。
- オシロスコープと被測定物にプローブおよび入力ケーブルを接続する場合、アース側の端子は必ず被測定物の接地電位に接続してください。
- アース側の端子を接地電位以外に接続すると、感電や、オシロスコープ、接続している他の機器の破損などの事故を生じる恐れがあります。(下図《悪い例》参照)
  オシロスコープの筐体(ケース、シャーシ)は、全ての入力 BNC コネクタのアース側と接続されています。プローブおよび入力ケーブルのアース側は接地電位に接続し、オシロスコープの筐体と同電位となるようにしてください。
  オシロスコープの筐体と接続されている部分は、"入出力端子(BNC コネクタ)"のアース側、接地端子および 3 芯電源コード用 AC インレットの保護接地端子となっています。

《悪い例》 **禁 止**

● 《悪い例》の接続では、＋90Vが筐体を通して接地され被測定物を破損しますので、このような接続はお止めください。また、オシロスコープの接地が行われていないと、筐体に＋90Vがかかり、感電事故を生じますので、接地を行って使用してください。

フローティング電位を測定する場合は CH1 および CH2 を用いた差動方式による測定をおすすめします。(下図《良い例》参照)

《良い例》

● オシロスコープのパネルスイッチの設定
CH2 INV ： ON(CH2 反転)
ADD ： ON(CH1＋CH2)

製品を安全にご使用いただくために

⚠ 注 意

■ **入出力端子について**

入力端子には、製品を破損しないために最大入力の仕様が決められています。
製品取扱説明書の“定　格”欄、または“使用上のご注意”欄に記載された仕様を超えた入力は供給しないでください。製品故障の原因になります。
また、出力端子へは外部より電力を供給しないでください。製品故障の原因になります。

■ **長期間使用しないとき**

必ず電源プラグをコンセントから抜いておいてください。

《構成について》

製品は工場出荷時、厳正な品質管理のもと性能・仕様の確認を実施していますが、部品などの経年変化などにより、その性能・仕様に多少の変化が生じることがあります。製品の性能・仕様を安定した状態でお使いいただくため、定期的な校正をお勧めいたします。製品校正についてのご相談は、お買い上げになりました取扱代理店または当社・各営業所へご連絡ください。

《日常のお手入れについて》

製品のケース、パネル、つまみ等の汚れを清掃する際は、シンナーやベンジンなどの溶剤は避けてください。塗装がはがれたり、樹脂面が侵されたりすることがあります。
ケース、パネル、つまみなどを拭くときは、中性洗剤を含ませた柔らかい布で軽く拭き取ってください。
また、清掃のときは製品の中に水、洗剤、その他の異物などが入らないようご注意ください。製品の中に液体・金属などが入ると、感電および火災の原因となります。清掃のときは電源プラグをコンセントから抜いてください。

以上の警告事項および注意事項を守り、正しく安全にご使用ください。
また、取扱説明書には個々の項目でも、注意事項が記載されていますので、使用時にはそれらの注意事項を守り正しくご使用ください。
取扱説明書の内容でご不審な点、またはお気付きの点がありましたら、当社の営業所までご連絡いただきますよう、併せてお願いいたします。

1. 使用上の注意

1) 取り扱い上の注意

⚠ 注 意

- チャンネルへの BNC 入力には 300V_{peak} を超えた信号を入力しないでください。
- 重いものをオシロスコープの上に置かないでください。
- オシロスコープを壊すような激しい衝撃や乱暴な取り扱いは避けてください。
- オシロスコープの取り扱い時、接続時には静電気放電予防措置をとってください。
- オシロスコープのコネクタに配線しないでください。嵌め合いコネクタおよびアダプタのみ接続できます。
- ユニットのサイドパネルやリアパネルにある冷却ファンの通風口を塞がないでください。

2) ヒューズの交換

⚠ 警 告

ヒューズが切れた原因がわからない場合、および本器に原因があると思われる場合、指定容量タイプのヒューズがない場合には、ヒューズ交換はしないでください。お買い上げの販売店または当社営業所までご連絡ください。

1. 必ず電源を切り、電源コードをコンセントからはずしてください。
2. マイナスドライバで AC インレットのカバーを開いてください。
3. 指定されたタイプ･定格のものとヒューズを交換してください。

2. 概要と特長

DCS-9525/9515/9510/9506 は以下の特長を持つ、2 チャンネルのデジタルストレージオシロスコープです。

- 250MHz（DCS-9525）、150MHz（DCS-9515）、100MHz（DCS-9510）、60MHz（DCS-9506）の周波数帯域幅とチャンネル当たり 100MS/s のサンプルレート（25GS/s E.T.のサンプルレート／チャンネル）。
- 最大 10ns ピーク検出。
- 5.7”カラー大型 LCD ディスプレイ。
- 125k ポイントのレコード長と 8 ビット垂直分解能を持つ 2 つの入力チャンネル。両チャンネルとも同時に波形を取込み。
- タイムベース：1ns/div~10s/div。
- 6 桁のトリガ周波数カウンタ。
- クイックセットアップおよびハンズフリー操作用自動設定。
- 3 つの取込モード：サンプル、ピーク検出、および平均モード。
- カーソルと 15 個の自動計測：V_{hi} 、V_{lo} 、V_{max} 、V_{min} 、V_{pp} 、$V_{average}$ 、V_{rms} 、V_{amp} 、立ち上がり時間、立ち下がり時間、デューティサイクル、周波数、周期、ポジティブ幅、ネガティブ幅。
- フロントパネル設定の保存／呼出用のメモリ数 15。
- 波形トレースの保存／呼出用のメモリ数 2。
- 100 個の任意の波形を、Go-NoGo 機能テンプレートとして入力可能。
- FFT スペクトル分析。
- 2 つの役立つ「プログラムモード」と「Go-No Go」機能。
- ビデオトリガおよびパルス幅トリガ。
- 8 ×12div（メニューオフ）の表示可能。
- RS-232、セントロニクスポート、USB 出力、および GPIB をサポート。
- マルチ言語動作環境をサポート：
  日本語、英語、繁体中国語、簡体中国語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、韓国語、ロシア語、フィンランド語、スペイン語、ポーランド語。

3.　はじめに

最初に、この取扱説明書の「製品を安全にご使用いただくために」をお読みください。

1）設置

オシロスコープを操作する前はいつでも、オシロスコープが保護アースに接続されていることを確認してください。
オシロスコープのリアパネルの主電源スイッチを OFF にしてから付属の電源ケーブルでオシロスコープと電源コンセントを接続してください。また付属のプローブをオシロスコープの入力に接続してください。

1. リアパネルの主電源スイッチを ON にします。
2. **ON/STBY** プッシュボタンを押し、オシロスコープの電源を入れます。数秒後、システムは起動し、オシロスコープは最後に使った操作の設定状態で動作します。

<u>オシロスコープを斜めに立てる</u>：デスクトップで使う場合、傾斜スタンドを下図のような位置で固定します。

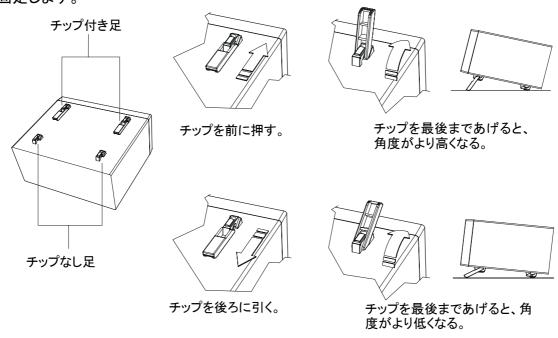



図 3-1：オシロスコープを斜めに立てる

2) プローブ補正

ひずみのない波形をオシロスコープ上に表示するには、各垂直軸入力の個々の入力インピーダンスにプローブを整合させる必要があります。
整合させるには、立ち上がり時間が速くオーバーシュートの極力小さい方形波信号を使用して補正し、正弦波での広い周波数範囲をカバーできるようにします。プローブ補正信号は、LCD スクリーンの下にある出力端子から立ち上がりの速い周波数約 1kHz の方形波信号を出力します。方形波信号はプローブ補正の調整用の為、周波数、デューティ比とも重要ではなく、高精度にしてありません。

プローブ補正信号出力は $2V_{pp}$±3%です。垂直入力感度が 50mV/div の場合、補正信号電圧は垂直表示の 4div(10:1 プローブ使用時)になります。
正しく補正されているか波形をチェックします(図 3-2 を参照)。過補正または補正不足であれば、付属の調整ドライバを使いプローブを補正します。

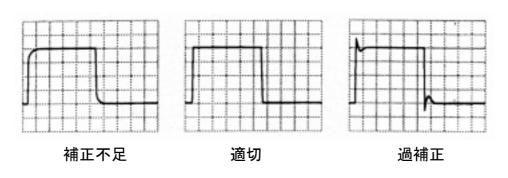



図 3-2:プローブ補正

<u>DCS-9506 および DCS-9510 の場合のみ</u>

DCS-9506 および DCS-9510 には、「プローブ補正信号可変機能」があります。可変プローブ補正信号は周波数を 1kHz から 100kHz で(1kHz ごと)、デューティサイクルを 5%から 95%の範囲(5%ごと)で可変できます。この機能を用いて、プローブを簡単・正確に補正できます。

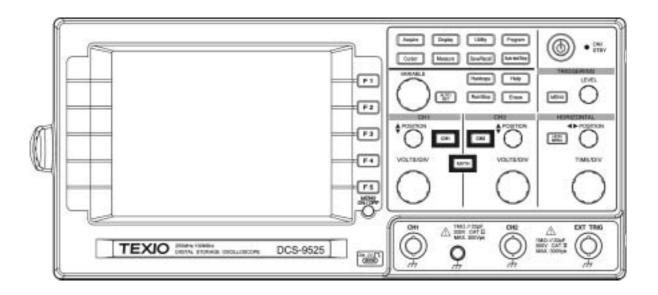
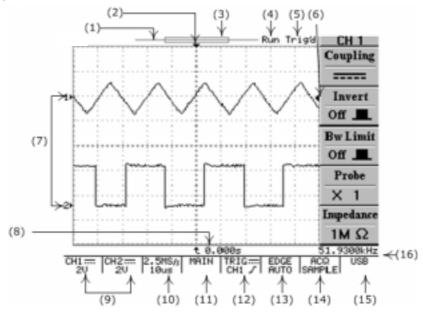
3）AUTOSET

「Autoset」機能は、（ほとんどの）入力信号を適切に表示します。信号をチャンネル 1 またはチャンネル 2 の入力 BNC コネクタに入力し、**AUTOSET** ボタンを押します。表 3-1 に「Autoset」機能のデフォルトを示します。

表 3-1：「Autoset」機能のデフォルト

コントロール	**Autoset 後の設定**
Acquire（取込み）	サンプル
Acquire stop after（取込み停止後）	RUN/STOP ボタンのみ
Display style（表示スタイル）	ベクトル
Display format（表示フォーマット）	YT
Horizontal position（水平位置）	スケールウィンドウ内の中心
Horizontal Scale（水平スケール）	信号周波数により決定
Trigger coupling（トリガカプリング）	DC
Trigger level（トリガレベル）	トリガソースのデータの中間点
Trigger position（トリガ位置）	中央
Trigger slope（トリガスロープ）	ポジティブ
Trigger source（トリガソース）	両チャンネルが有効な場合、周波数の高い方
Trigger type（トリガタイプ）	エッジ
Vertical bandwidth（垂直帯域幅）	フル
Vertical coupling（垂直カプリング）	DC または AC（信号による）
Vertical offset（垂直オフセット）	0 V
Vertical scale（垂直スケール）	信号レベルにより決定

4. パネルの説明

1）フロントパネル

2）表示エリア

(1): メモリバー（オシロスコープにより処理される 500 ポイント）*

(2): トリガ位置（T）インジケータ

(3): 表示可能エリアは、表示されているメモリバーのセグメントを示します。詳細については、図 5-21 を参照ください。

(4): Run/Stop モードインジケータ

(5): トリガステータス

(6): トリガレベルインジケータ

(7): チャンネル位置インジケータ

(8):　遅延トリガインジケータ

(9):　チャンネル 1 および 2 のステータス表示

(10): サンプルレートステータス指示

(11): 水平ステータス指示

(12): トリガソースとステータス指示

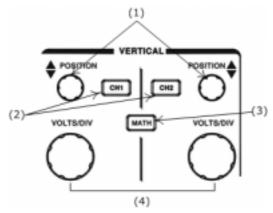
(13): トリガタイプとモード指示

(14): 取込みステータス

(15): インターフェイスタイプインジケータ

(16): トリガ周波数カウンタ

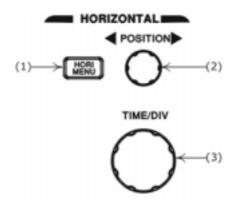
***: メモリ長が 500 ポイント以上に選択されていても、オシロスコープが LCD スクリーンの波形エリアに 250 ポイントまたは 300 ポイント（メニューオフ）を表示している場合でも、RUN モードではメモリバーは必ず 500 ポイントです。**

3）垂直コントロール

(1): チャンネル 1 および 2 の **POSITION** ノブ。ポジションツマミはチャンネル 1 およびチャンネル 2 の波形の垂直位置を調整します。

(2): **CH1** および **CH2** メニュープッシュボタン。垂直波形機能を表示し、波形表示をオン／オフします。

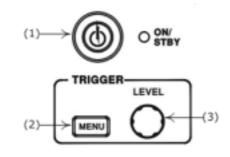
(3): **MATH** 機能プッシュボタン。演算機能を選択します。

(4): **VOLTS/DIV** ノブ。波形の垂直感度を調整します。

4）水平コントロール

(1): **HORI MENU**。水平機能を選択します。

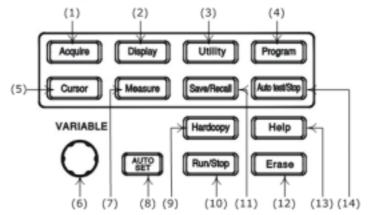
(2): 水平 **POSITION** ツマミ。波形の水平位置を調整します。

(3): **TIME/DIV** ツマミ。選択した波形の水平スケールを調整します。

5）トリガコントロール

(1): 電源 **ON/STANDBY** プッシュボタン

(2): トリガタイプ、ソース、およびモードを選択します。

(3): トリガレベルを調整します。

6) その他のコントロール

(1): 取込みモードを選択します。

(2): ディスプレイモードをコントロールします。

(3): ユーティリティ機能を選択します。

(4): プログラムモードを設定します。

(5): カーソルタイプを選択します。

(6): **VARIABLE** ツマミ。多くのメニュー機能をコントロールする多機能ツマミ。

(7): 15 種類の自動測定にアクセスします。

(8): **AUTOSET** プッシュボタンは、信号表示のための設定値を自動的に調整します。

(9): LCD スクリーンのハードコピーをプリントします。

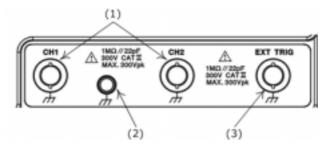
(10): オシロスコープの取込みを開始･停止します。

(11): 設定と波形を保存･呼出します。

(12): 波形の静止画像を消去します。

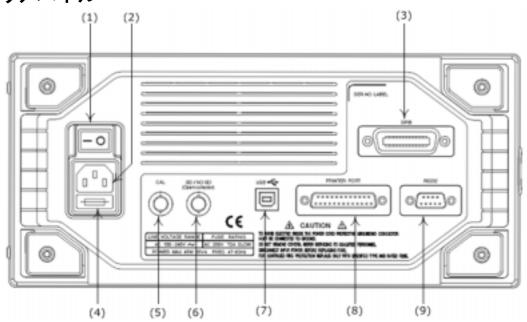
(13): ヘルプファイルを LCD スクリーンに表示します。

(14): プログラムモードの再生を停止します。

7）BNC 入力

(1): チャンネル 1 & 2 BNC 入力端子です。

(2): グランド（GND）。

(3): 外部トリガ信号入力端子です。

8）リアパネル

(1): 主電源スイッチ

(2): AC 電源インレット

(3): GPIB ポート（工場オプション）

(4): ヒューズホルダ

(5): 「SELF CAL」出力 BNC（DC 出力：0~±2V）

(6): 「Go/NoGo」出力 BNC（4μs パルス：最大 5V/10mA TTL 出力。）

(7): USB コネクタ

(8): プリンタポート

(9): RS-232 ポート

5. 操作

本章では、このオシロスコープの操作に関する説明します。

1）垂直コントロール

すべての垂直操作は選択した波形に影響します。**CH1**、**CH2**、または **MATH** プッシュボタンを押して、波形の感度および位置を調整・選択します。

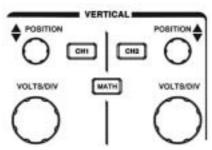



図 5-1：垂直コントロールパネル

VOLTS/DIV：VOLTS/DIV ノブは、選択した波形（チャンネル 1 およびチャンネル 2）の垂直感度を調整します（1-2-5 の順に）。

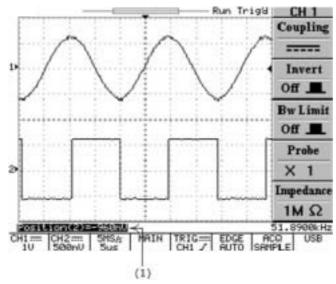
POSITION：位置コントロールノブは、チャンネル 1 および 2 の波形の垂直位置を調整します。垂直位置を調整すると、チャンネル位置インジケータ1▸または2▸（LCD 目盛の左側にある）が同時に位置を変更します。さらに、垂直位置が LCD 目盛の垂直境界に達し、チャンネル位置インジケータの形が↑、↑または↓、↓に変わります。垂直感度の情報は LCD スクリーン上にも現れます。

(1): チャンネル 1（またはチャンネル 2）の位置が変わると、垂直位置の指示がここに現れます。

図 5-2：位置ツマミの操作

CH1, **CH2**:チャンネル 1 またはチャンネル 2 を選択すると、垂直メニューには以下の項目が現れます。また、これら 2 つのプッシュボタンは、チャンネル 1／チャンネル 2 の波形表示のオン／オフを切り替えます。チャンネル 1(またはチャンネル 2)がオフの場合、**CH1**(または **CH2**)LED ボタンの明かりが消灯し、逆の場合点灯します。

- **Coupling ∿ / ⎓ / ⏚**:**F1** ソフトキーを押し、**AC (∿)**、**DC (⎓)**カプリング、またはグラウンド(⏚)を選択します。
- **Invert On/Off**: **F2** ソフトキーを押し、インバート(波形)のオン／オフを切り替えます。
- **Bw Limit On/Off**:**F3** ソフトキーを押し、20MHz または完全帯域幅を選択します。
- **Probe 1/10/100**:**F4** ソフトキーを押し、プローブの減衰(×1、×10、または×100)を選択します。
- **Impedance 1MΩ**:入力インピーダンス表示。DCS-9500 シリーズのデジタルストレージオシロスコープの場合、必ず 1MΩ 入力インピーダンスです。

MATH:計算メニューから公式を選択します(**CH1+CH2**、**CH1-CH2**、または **FFT**(高速フーリエ変換)。この FFT 演算機能により、時間ドメイン信号を周波数成分に変換することができます。演算機能を選択した後 **F1** ソフトキーを押すと、以下の項目が演算メニューに現れます。**MATH** プッシュボタンを再び押すことで、演算波形の表示を消すことができます。

- **CH1+CH2**:チャンネル 1 の波形 + チャンネル 2 の波形

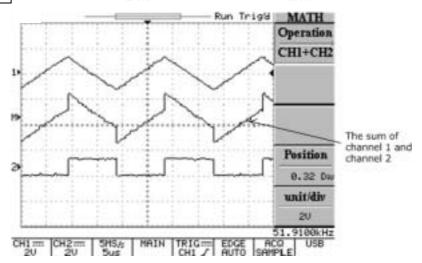



図 5-3:演算機能を操作(チャンネル 1 + チャンネル 2)

- **CH1-CH2**：チャンネル 1 の波形 - チャンネル 2 の波形

  VARIABLE ノブを回すことで、CH1+CH2/CH1-CH2 数学的波形の位置を調整することができます。演算波形位置インジケータ(LCD 目盛の左側にある)は位置を同時に変更します。演算波形の div および単位に関する情報はまた演算メニューバーにも表示されます。

- **FFT**：FFT 操作の詳細を次に示します：

2）FFT

操作：**MATH** ボタンを押し、FFT 機能を選択します。**Source** チャンネルおよび **Window** アルゴリズムを選択できます。**MATH** プッシュボタンを再度押すと、FFT スペクトル表示を消すことができます。

- **Source CH1/CH2**：FFT スペクトルとして割り当てられているチャンネルを選択します。
- **Window Rectangular/Blackman/Hanning/Flattop**：
  - **Window Rectangular**：矩形ウィンドウモードに変換します。このウィンドウモードは過渡現象の分析に向いています。
  - **Window Blackman**：ブラックマンウィンドウモードに変換します。ブラックマンウィンドウのピーク分解能は Hanning ウィンドウほどよくありませんが、低レベルでのレスポンスの揺らぎが少なく、サイドローブの除去比がよくなります。
  - **Window Hanning**：Hanning ウィンドウモードに変換します。このウィンドウモードを使うと、ユーザはより高い周波数分解能を取込むことができます。
  - **Window Flattop**：フラットトップウィンドウモードに変換します。このモードでは、より高い精度を得ることができます。

- **Position**：**VARIABLE** ノブを回すことにより、ディスプレイエリア上の FFT 位置を調整します。LCD スクリーンの左側にある計算位置インジケータは、常に 0 dB 付近を示しています。0dB 1Vrms として定義されます。
- **Unit/div 20/10/5/2/1 dB**：**F5** ソフトキーを押し、FFT スペクトルを垂直方向に拡張します。拡張ファクタは 20dB/div、10dB/div、5dB/div、2dB/div、および 1dB/div です。

カーソルを使用する FFT スペクトル計測:

FFT スペクトルの強度(dB)と周波数(Hz)は、カーソルで計測できます。**CURSOR** プッシュボタンを押し、**F1** ソフトキーを押して **Source MATH** を選択します。

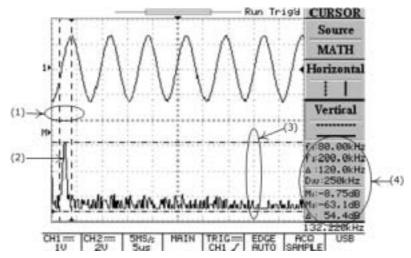
- **Source MATH**:FFT スペクトルのカーソル計測機能を選択します。
- **Horizontal ┃ ┊ / ┊ ┃ / ┃ ┃ / ┊ ┊**:**VARIABLE** ノブを回すことにより垂直カーソルを調整します。リファレンス値も LCD スクリーン上に現れます。
  f1:最初のカーソル周波数の指示
  f2:2 番目のカーソル周波数の指示
  △ :f1 と f2 の値の差
  Div:現在の div ごとの周波数
- **Vertical**:**VARIABLE** ノブを回すことにより水平カーソルを調整します。リファレンス値も LCD スクリーン上に現れます。カラーオシロスコープでは、2 つの水平カーソルの色が赤に変わります。
  M1:最初のカーソルの強度指示
  M2:2 番目のカーソルの強度指示
  △ :M1 と M2 の値の差

(1): 入力波形のカーソル計測周波数
(2): チャンネル 1 の入力波形のスペクトル
(3): 入力波形のカーソル計測強度
(4): 水平および垂直カーソルの指示値

図 5-4:カーソル計測での演算機能(FFT)の操作

3）水平コントロール

水平コントロールを選択するには、**MENU** プッシュボタンを押しその機能を選択します。

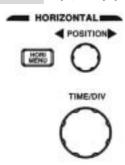



図 5-5：水平コントロールパネル

TIME/DIV：**TIME/DIV** ノブは選択した波形（チャンネル 1 およびチャンネル 2）の水平スケールを調整します（1-2-5 の順に）。

POSITION：位置コントロールノブは、チャンネル 1 および 2 の波形の水平位置を調整します。水平位置を調整すると、トリガ位置（T）インジケータ▼（LCD 目盛の上側にある）が同時に位置を変更します。さらに、水平位置が LCD 目盛の水平境界に達し、トリガ位置（T）インジケータの形▼が◀または▶に変わります。

MENU：コントロールを選択し、選択した波形のタイムベース、水平位置、および水平倍率を修正します。

- **Main**：主タイムベースのみを表示します。
- **Window**：ノーマル表示とズーム表示間で切り替えるには、**F2** ソフトキーを押しウィンドウズームのタイムベースを表示します。その時、波形ディスプレイエリアがズームエリアを除きグレーに変わります（図 6-6 を参照）。**TIME/DIV** ノブを使い長さを変更します（ウィンドウのタイムレンジ：2ns から Main のタイムベースより 1 ステップ速いレンジまで。例えば、1ms/div タイムベースを選択している場合、最大ウィンドウタイムベースは 500us/div）。位置変更するためにあh、水平 **POSITION** ノブを回します。

● Window Zoom : F3 ソフトキーを押し、ズームした波形を表示します。

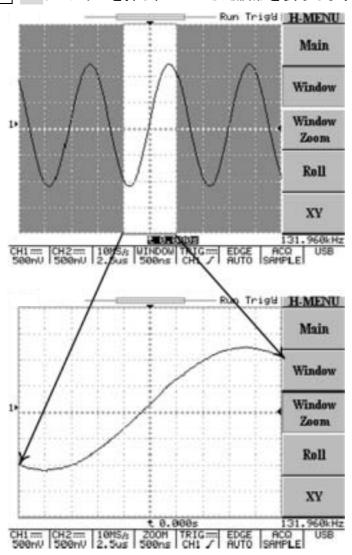



図 5-6：ズーム機能の操作

● Roll : F4 ソフトキーを押し、ストリップチャートレコーダと同様のローリングディスプレイになります。その時、システムは「取込みモード」からロールモードを選択し、上限のタイムベース 200ms/div を自動的に選択します。

- **XY**: 水平軸にチャンネル 1 を垂直軸にチャンネル 2 を表示したい場合、XY ディスプレイフォーマットを選択します。XY ディスプレイは次のようにコントロールされます:
  - チャンネル 1 の **VOLTS/DIV** ノブと垂直 **POSITION** ノブは水平感度と位置をコントロールします。
  - チャンネル 2 の **VOLTS/DIV** ノブと垂直 **POSITION** ノブは垂直感度と位置をコントロールします。

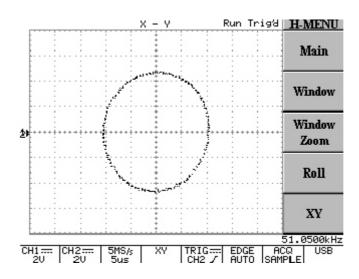



図 5-7:XY ディスプレイ機能の操作

RUNモードでオシロスコープが処理する500ポイントは、実際に取込んだ長いメモリ波形の特徴的なポイントです。LCDパネルのハードウェア上の制約により、いつでも250ポイントが表示されます(サイドメニューが消えている場合300ポイント)。オシロスコープの長いメモリ上で実際に取込んだ波形を調べるには、取込み(RUN/STOP)を停止し、タイムベースを変更します。取込みが停止すると、ユーザはタイムベースまたは水平位置を変更することで、全波形のメモリレコードまたはその一部を観察することができます。タイムベースを縮小すると波形が拡大し、「ズームイン」と呼ばれます。この機能は、タイムベースウィンドウ機能と同じ機能を実行します。しかし、この機能はリアルタイム取得モードで有効で、取込みが停止した時のみ操作できます。

停止した波形は LCD スクリーン上で水平に移動することができ、水平 **POSITION** ノブで操作します。「遅延トリガインジケータ」を増加させると波形が左に移動し、「遅延トリガインジケータ」を減少させると波形が右に移動します。メモリバーと表示可能エリアを観察することで、ユーザはメモリのどの部分が表示されているか分かります。

以下の公式により、メモリ長はまた重要なファクタです。

$$\frac{1}{\text{サンプルレート}} \times (\text{レコード長}) = \text{レコードの期間}$$

例えば、信号が図 5-8 のようにスクリーン上に現れます。

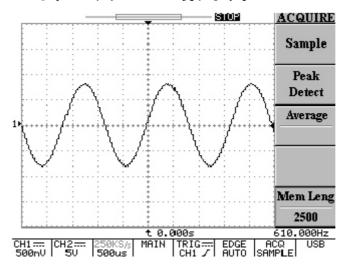



図 5-8：停止した波形

以下の公式により、サンプルレートは 250kSa/s でレコード長は 2500 です。

$$\frac{1}{250kSa/s}(2500) = 10ms$$

波形レコード内に 10ms のデータがあります。ユーザは「遅延トリガインジケータ」を変更することで、全波形レコードを観察することができます。

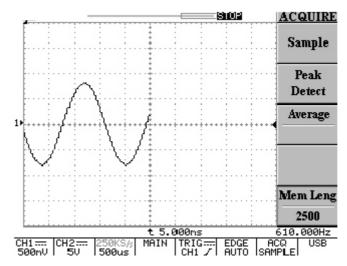



図 5-9：「遅延トリガインジケータ」を増やすと波形が左に移動

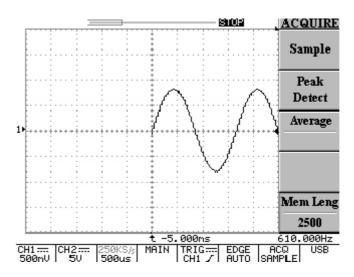



図 5-10：「遅延トリガインジケータ」を減らすと波形が右に移動

最も左の「遅延トリガインジケータ」と最も右の「遅延トリガインジケータ」の合計は 10ms に等しくなります（5ms+5ms）。

メモリ長の 500 ポイントの場合、最初に取込んだ波形のサンプルレートに対して 7 レンジ分の「time/div」拡大ができます。

事前にサンプルレートを確認し、表 5-2（メモリ長 500 の行）から目的のタイムベースを見つけます。タイムベースを確認した後、表 5-2 から７レンジ早い「time/div」設定を見つけます。それが最大拡大レンジになります。

例えば、図 5-11 のサンプルレートは 250kSa/s です。メモリ長 500 の 250kSa/s は表 5-2 によると 100μs/div です。したがって、最大拡大 time/div は 500ns/div です。

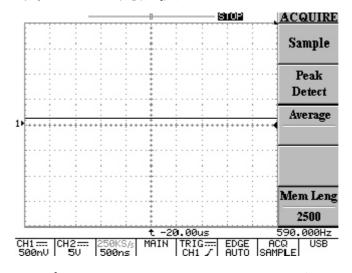



図 5-11：サンプルレート 250kSa/s の最大拡大レンジは 500ns/div

4) トリガコントロール

オシロスコープが取込みを開始し波形を表示するとき、「トリガ」が不安定なあるいはブランクのスクリーン上に意味のある波形を表示する手助けをします。トリガコントロールを行うには、トリガ **MENU** キーを押すと、機能を選択するためにトリガメニューに **Type**、**SOURCE**、**MODE**、または **SLOPE/COUPLING** ソフトキーが現れます。

図 5-12:トリガコントロール

Type (Edge/Video/Pulse/Delay): **F1** ソフトキーは 4 種類のトリガタイプを提供します:エッジ、ビデオ、パルス、および遅延。

a) エッジトリガ

Type Edge: 入力信号のエッジでトリガを発生させるためにエッジトリガを選択します。

SOURCE:トリガソースを選択します。

- **CH 1**:トリガソースとしてチャンネル 1 を選択します。
- **CH 2**:トリガソースとしてチャンネル 2 を選択します。
- **External**:トリガソースとして「EXT TRIG」BNC 入力を選択します。このオシロスコープは外部トリガ信号でトリガできますが、表示しません。
- **Line**:トリガソースとして AC ライン電圧信号を選択します。

MODE:トリガモードを選択します。

- **Auto Level**:このモードでは、「トリガレベルインジケータ」の調整は入力波形の上限と下限の間に制限されます。「トリガレベルインジケータ」が範囲を超えて調整された場合、オシロスコープは「トリガレベルインジケータ」を波形の中心に自動的に移動します。外部トリガはこのモードではサポートされていません。

- **Auto**:このモードでは他のトリガイベントがない場合、オシロスコープは内部トリガを生成します。また 250ms/div 以下のタイムベース設定でトリガしないローリング波形がほしい場合、Auto トリガモードを選択します。このモードは速さ 10s/div までの低速現象をリアルタイムで連続的に観察することができます。

- **Normal**: Normal トリガモードでは、オシロスコープがトリガされた場合のみオシロスコープは波形を取込みすることができます。トリガが発生しない場合、オシロスコープは波形を取り込みません。

- **Single**:次の有効なトリガイベントでトリガし、波形を表示し停止します。再び波形を取り込みたい場合は、**RUN/STOP** プッシュボタンを押します。単発信号を取り込むには、取り込もうとする波形を知っている必要があります。イベントを取り込み・表示するためにユーザがトリガ、垂直、および水平コントロールを設定する前に、ユーザは信号のだいたいの振幅、期間、DC オフセットを知っている必要があります。

トリガステータスは以下を示します:

Trig'd:すべてのトリガ条件を満たす場合のみ、オシロスコープは取得した波形を表示します。

Trig?:ノーマルおよびシングルモードのトリガなし。

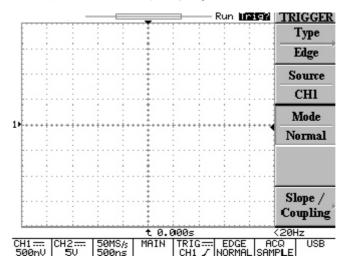



図 5-13:ノーマルおよびシングルモードのトリガなし

AUTO：オシロスコープが Auto モードで、トリガ条件を満たさない。

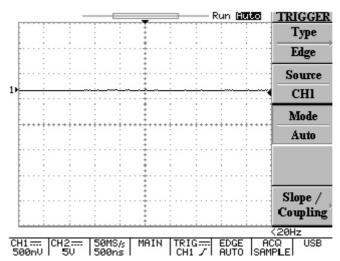



図 5-14：オシロスコープが Auto モードで、トリガ条件を満たさない場合

SLOPE/COUPLING：**F5** ソフトキーを押し、トリガスロープを変更し、トリガカプリングを選択します。

- **Slope**：**F1** ソフトキーを押し、トリガスロープを選択します。オシロスコープは「トリガスロープ」を立ち上がりまたは立ち下がりエッジに変更します。
- **Coupling DC/AC**：**F2** ソフトキーを押し、DC カプリング（ ）または AC カプリング（ ）を選択します。
- **Rejection LF/HF/Off**：**F3** ソフトキーを押し、周波数除去モードを選択します。
- **LF**：**F3** ソフトキーを押し、低周波除去モードを選択します。低周波除去モードでは、トリガした信号の低周波部分を取り除きます。このため、高周波成分のみトリガシステムを通過し、その後取込みを開始します。低周波除去は 50kHz 以下の信号を減衰させます。
- **HF**：高周波除去モードは低周波除去モードと反対です。高周波除去は 50kHz 以上の信号を減衰させます。
- **Off**：周波数除去モードを停止します。
- **Noise Rej On/Off**：**F4** ソフトキーを押し、ノイズ除去モードを選択します。ノイズリジェクトモードは DC センシティビティを低くします。これは、ノイズでの不正トリガの変化を減少させ、安定したトリガを行うために別の信号振幅を必要とします。
- **Previous Menu**：前のメニューに戻ります。

b) ビデオトリガ

F1 ソフトキーを押すと、ビデオトリガが選択されます。

- **Type Video**:ビデオトリガでは、ビデオ信号のトリガに種々の選択が行えます:NTSC、PAL、または SECAM ビデオ信号、極性、ライン、フィールド 1 またはフィールド 2。
- **SOURCE**:トリガソースとしてチャンネル 1 またはチャンネル 2 を選択します。
- **Standard NTSC/PAL/SECAM**:NTSC、PAL、または SECAM を選択します。NTSC は 525 ライン/フレーム、フィールドレートは 60Hz です。PAL および SECAM は 625 ライン/フレーム、フィールドレートは 50Hz です。
- **Polarity**:ビデオトリガは負極性の同期パルス(デフォルト)上でトリガすることができます。正極性の同期信号上でトリガする場合、**F4** ソフトキーを再び押し、信号を変換します。
- **Field 1/Field 2/Line**:
  - **Field 1**: **F5** ソフトキーを押し、ビデオ信号のフィールド1上でトリガします。**VARIABLE** ノブを回し、特定のラインを表示します。(NTSC の調整可能ライン範囲:1~263、PAL/SECAM の場合:1~313)

  - **Field 2**: **F5** ソフトキーを押し、ビデオ信号のフィールド 2 上でトリガします。**VARIABLE** ノブを回し、特定のラインを表示します。(NTSC の調整可能ライン範囲:1~262、PAL/SECAM の場合:1~312)
  - **Line**: **F5** ソフトキーを押し、ビデオ信号の全ライン上でトリガします。

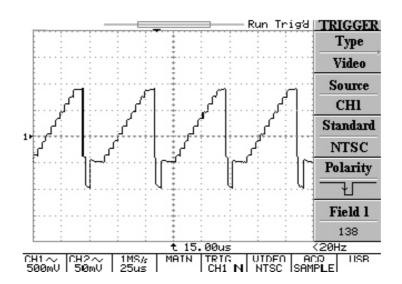



図 5-15:ビデオトリガモード

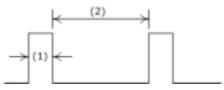
c) パルス幅トリガ

- **Type PULSE**:パルス幅トリガでは、スコープ上の指定した幅の負極性または正極性のパルス上でトリガすることができます。パルス幅は 20ns から 10s の範囲で調整することができます。パルス幅、プレスケール、パルス幅カウントの関係を表 5-1 に示します。

パルス幅	プレスケール	パルス幅カウント
20ns ~ 980ns	20ns	1 ~ 49
1.00µs ~ 9.98µs	20ns	50 ~ 499
10µs ~ 99.9µs	20ns	500 ~ 4995
100µs ~ 999µs	200ns	500 ~ 4995
1.00ms ~9.99ms	200ns	5000 ~49950
10.0ms ~99.9ms	2000ns	5000 ~49950
100ms ~ 999ms	20000ns	5000 ~49950
1.00s ~ 10.0s	200000ns	5000 ~50000

表 5-1

- **SOURCE**:トリガソースとして入力チャンネルを選択します。
- **Mode**:トリガモードを選択します。
- **When <>=≠**: **F4** ソフトキーを押し、時間比較ファクタを選択します。
    - **When <**: **<**未満の時間比較ファクタを選択した場合、**VARIABLE** ノブで設定した **F4** ソフトキー上に表示される時間より小さいパルス幅でトリガします。
    - **When >**: **>**以上の時間比較ファクタを選択した場合、**VARIABLE** ノブで設定した **F4** ソフトキー上に表示される時間より大きいパルス幅でトリガします。
    - **When =**:時間比較ファクタ**=**等号を選択した場合、**VARIABLE** ノブで設定した **F4** ソフトキー上に表示される時間に等しいパルス幅でトリガします。
    - **When ≠**:時間比較ファクタ≠不等号を選択した場合、**VARIABLE** ノブで設定した **F4** ソフトキー上に表示される時間に等しくないパルス幅でトリガします。

- **Slope** ／ ＼ : パルス幅トリガにポジティブまたはネガティブ極性を選択します。

(1): ポジティブ極性を選択すると、比較条件が一致した時にパルスのハイからローへの移行時にトリガが発生します。図 5-16 を参照してください。
(2): ネガティブ極性を選択すると、比較条件が一致した時にパルスのローからハイへの移行時にトリガが発生します。図 5-17 を参照してください。

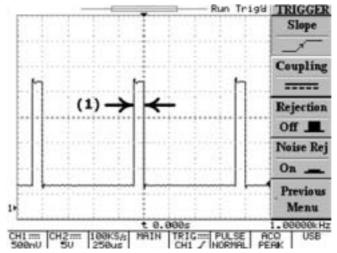



図 5-16：ポジティブ極性を選択した場合のパルス幅トリガ

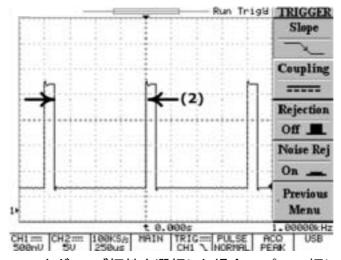



図 5-17：ネガティブ極性を選択した場合のパルス幅トリガ

- **Coupling DC/AC** : **F2** ソフトキーを押し、DC カプリングまたは AC カプリングを選択します。
- **Rejection LF/HF/Off** : **F3** ソフトキーを押し、周波数除去モードを選択します。
- **Previous Menu** : 前のメニューに戻ります。

d) アドバンストリガ

- **Type Delay**:遅延トリガシステムは、スタートトリガ信号とセカンドトリガソース(メイントリガ)が含まれます。スタートトリガ信号は外部トリガで生成されます。アドバンストリガを使うと、ユーザはスタートトリガ信号の後ユーザ定義の時間だけまたは遅延トリガイベントのユーザ定義の回数だけ波形の取込みを遅延させることができます。**F2**、**F3**、および **F4** ソフトキーを押し、3 つの遅延トリガ設定を選択します: **By Time**、**By Event**、および **TTL/ECL/USER**。
- **By Time**:指定したユーザ定義の遅延タイマがタイムアウトした後(外部トリガから)、オシロスコープは指定されているエッジでトリガします。**VARIABLE** ノブを回し、遅延時間を選択します。(調整可能な遅延時間範囲: 100ns~1.3ms)。外部トリガが適用される場合、設定時間が経過した後、本当のトリガが CH1(または CH2)トリガによって適用されます。

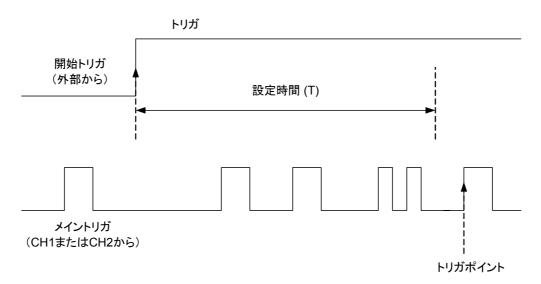



図 5-18:設定期間(T)内ではスタートトリガ信号は無視されます。設定時間(T)の経過後まずスタートトリガ信号が発生し、トリガポイントになります。

F2 ソフトキーを押し、**VARIABLE** ノブで DELAY 時間を設定することができます。
F4 ソフトキーを押し、以下の 3 つのレベルからスタートトリガ信号レベルを選択します。

TTL：これは TTL 信号用のモードで、スタートトリガ信号は+1.4V にセットされます。

ECL：これは ECL 信号用のモードで、スタートトリガ信号は-1.3V にセットされます。

USER：USER モードを選択し、**VARIABLE** ノブを回し、特定のスタートトリガ信号レベルを定義します。（調整可能なスタートトリガ信号レベルの範囲：±12V）

注：これらの信号レベルの精度はすべて、プローブ×1 のみを基準にしています。

- **By Event**：ユーザ定義の遅延トリガイベントを待ち、取込みます。**VARIABLE** ノブを回し、特定の遅延イベントを選択します。（イベント数：2~65000）

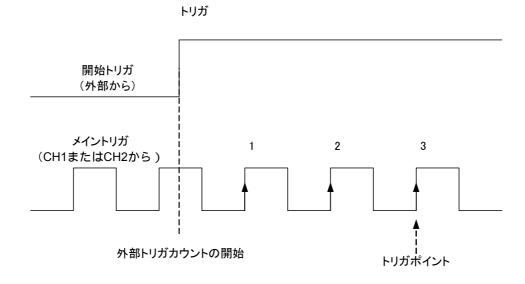



図 5-19：イベント遅延トリガ、設定イベント数が 3 の場合

F3 ソフトキーを押し、**VARIABLE** ノブでイベント数を設定することができます。
F4 ソフトキーを押し、以下の 3 つのレベルからスタートトリガ信号レベルを選択します。

TTL：これは TTL 信号用のモードで、スタートトリガ信号は+1.4V にセットされます。

ECL：これは ECL 信号用のモードで、スタートトリガ信号は-1.3V にセットされます。

USER：USER モードを選択し、**VARIABLE** ノブを回し、特定のスタートトリガ信号レベルを定義します。（調整可能なスタートトリガ信号レベルの範囲：±12V）

注：これらの信号レベルの精度はすべて、プローブ×1 のみを基準にしています。

5）その他のコントロール

その他のコントロールを選択するには、以下のプッシュボタンを押し特定の機能を選択します（図 5-20 を参照）。

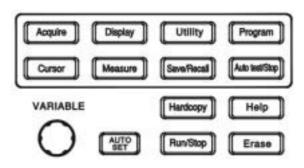



図 5-20：その他のコントロール

a) ACQUIRE

ACQUIRE プッシュボタンを押し、取込みモードを選択します： **Sample**、 **Peak-Detect**、および **Average**。取込みとは、アナログ入力信号をサンプリングし、それをデジタルフォーマットに変換し、最終的に波形レコードに組み立てるプロセスのことです。

- **Sample**：**F1** を押し、サンプルモードを選択します。サンプルモードでは、time/div で設定された時間間隔で波形を表示します。
- **Peak-Detect**：ピーク検出モードでは、各取込み期間の最大および最小値（ペア）を保存します。ピーク検出モードを使うと、エイリアシングを制限できます。このモードは、水平スケール（SEC/DIV）設定が 500ns/div から 10s/div の場合に効果的です。
- **Average**：平均モードでは、表示する波形を生成するために平均化する波形取得の数を選択します。平均化の範囲は 2 の乗数で 2 から 256 までです。

  注：平均化の選択数は、レコード長 500 でのみ有効です。

平均モードは表示される信号のノイズを著しく減らします。平均化の数が 2 から 256 に増えると、表示は入力信号の変化にあまり反応しなくなります。平均化の数をもっと増やすと、表示される信号のノイズの効果を減らし、解像度が改善されます。

いずれかのレコード長（レコード長 500 を除く）と平均化数を選択すると（この時、平均化数の選択は無効）、オシロスコープの分解能が改善され、それぞれのサンプル間隔ごとに全波形を自動的に平均化します。したがって、ユーザは高いサンプルレートで平均化の結果を取得でき、波形の分解能がよくなります。

注：レコード長 500 とその他の違いは「サンプリング」です。レコード長に 500 を選択した場合、サンプリングは個別にトリガされます。レコード長に他の数字を選択した場合、サンプリングは 1 回トリガされます。

- **Mem Leng**：波形レコードを構成するポイント数は、レコード長で定義されます。このオシロスコープのレコード長：500、1250、2500、5000、12500、25000、50000、および 125000 です。メモリ長、タイムベース、およびサンプルレートの関係については、表 5-2 を参照してください。より遅いタイムベースレンジで 500 ポイントのフルスクリーン表示を確認するには、タイムベースが低下した時に、サンプルレートも低下します。
  メモリバー、表示可能エリア、およびメモリ長設定の関係を図 5-21 と 5-22 に示します。
  メモリバーは必ず選択しているメモリ長を示しますが、500 ポイントに圧縮されています。
  サイドメニューが表示されている場合、表示可能エリアは 250 ポイントを表示します。
  サイドメニューが消えている場合、表示可能エリアは 300 ポイントを表示します。
  125k の全取得メモリをその後のデータ分析用にパーソナルコンピュータにダンプすることができます。詳細については、プログラミングマニュアルを参照してください。

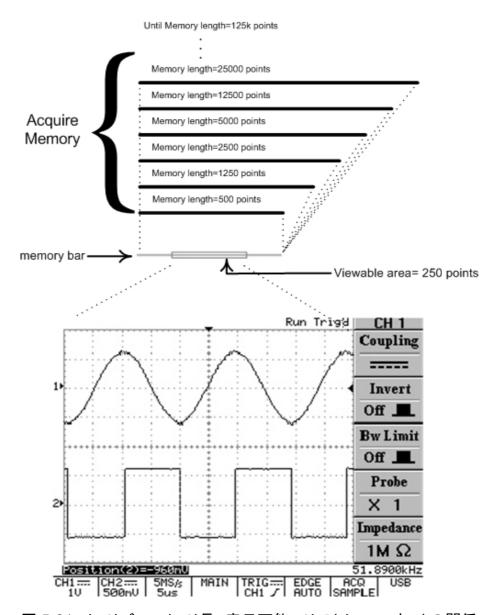



図 5-21：メモリバー、メモリ長、表示可能エリア（メニューオン）の関係

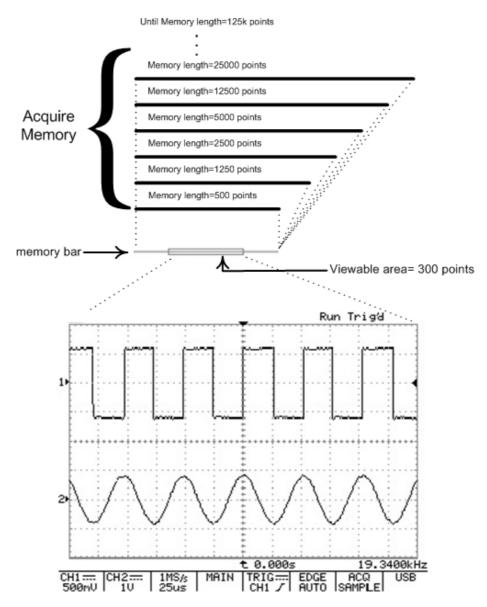



図 5-22：メモリバー、メモリ長、表示可能エリア（メニューオフ）の関係

メモリ長 タイムベース	500	1250	2500	5000	12500	25000	50000	125000
1ns/div	ET25GSa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.5ns/div	ET10GSa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
5ns/div	ET5GSa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
10ns/div	ET2.5GSa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
25ns/div	ET1GSa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
50ns/div	ET500MSa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
100ns/div	ET250MSa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
250ns/div	100MSa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
500ns/div	50MSa/s	100MSa/s	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1μs/div	25MSa/s	50MSa/s	100MSa/s	NA	NA	NA	NA	NA
2.5μs/div	10MSa/s	25MSa/s	50MSa/s	100MSa/s	NA	NA	NA	NA
5μs/div	5MSa/s	10MSa/s	25MSa/s	50MSa/s	100MSa/s	NA	NA	NA
10μs/div	2.5MSa/s	5MSa/s	10MSa/s	25MSa/s	50MSa/s	100MSa/s	NA	NA
25μs/div	1MSa/s	2.5MSa/s	5MSa/s	10MSa/s	25MSa/s	50MSa/s	100MSa/s	NA
50μs/div	500kSa/s	1MSa/s	2.5MSa/s	5MSa/s	10MSa/s	25MSa/s	50MSa/s	100MSa/s
100μs/div	250kSa/s	500kSa/s	1MSa/s	2.5MSa/s	5MSa/s	10MSa/s	25MSa/s	50MSa/s
250μs/div	100kSa/s	250kSa/s	500kSa/s	1MSa/s	2.5MSa/s	5MSa/s	10MSa/s	25MSa/s
500μs/div	50kSa/s	100kSa/s	250kSa/s	500kSa/s	1MSa/s	2.5MSa/s	5MSa/s	10MSa/s
1ms/div	25kSa/s	50kSa/s	100kSa/s	250kSa/s	500kSa/s	1MSa/s	2.5MSa/s	5MSa/s
2.5ms/div	10kSa/s	25kSa/s	50kSa/s	100kSa/s	250kSa/s	500kSa/s	1MSa/s	2.5MSa/s
5ms/div	5kSa/s	10kSa/s	25kSa/s	50kSa/s	100kSa/s	250kSa/s	500kSa/s	1MSa/s
10ms/div	2.5kSa/s	5kSa/s	10kSa/s	25kSa/s	50kSa/s	100kSa/s	250kSa/s	500kSa/s
25ms/div	1kSa/s	2.5kSa/s	5kSa/s	10kSa/s	25kSa/s	50kSa/s	100kSa/s	250kSa/s
50ms/div	500Sa/s	1kSa/s	2.5kSa/s	5kSa/s	10kSa/s	25kSa/s	50kSa/s	100kSa/s
100ms/div	250Sa/s	500Sa/s	1kSa/s	2.5kSa/s	5kSa/s	10kSa/s	25kSa/s	50kSa/s
250ms/div	100Sa/s	250Sa/s	500Sa/s	1kSa/s	2.5kSa/s	5kSa/s	10kSa/s	25kSa/s
500ms/div	50Sa/s	100Sa/s	250Sa/s	500Sa/s	1kSa/s	2.5kSa/s	5kSa/s	10kSa/s
1s/div	25Sa/s	50Sa/s	100Sa/s	250Sa/s	500Sa/s	1kSa/s	2.5kSa/s	5kSa/s
2.5s/div	10Sa/s	25Sa/s	50Sa/s	100Sa/s	250Sa/s	500Sa/s	1kSa/s	2.5kSa/s
5s/div	5Sa/s	10Sa/s	25Sa/s	50Sa/s	100Sa/s	250Sa/s	500Sa/s	1kSa/s
10s/div	2.5Sa/s	5Sa/s	10Sa/s	25Sa/s	50Sa/s	100Sa/s	250Sa/s	500Sa/s

表 5-2:個々のタイムベースとメモリ長で有効なサンプルレート

b) DISPLAY

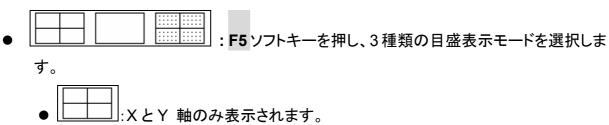
DISPLAY プッシュボタンを押し、ディスプレイ上に波形がどのように表示されるかを選択します。

注:波形取込みごとに必ず 250 ポイントがスクリーンにプロットされます。

- **Type Vector**:**F1** ソフトキーを押し、ベクトル表示スタイルを選択します。オシロスコープは波形ポイント間にベクトルを描きます。
- **Type Dot**:個々のサンプルポイントのみ表示します。
- **Accumulate (On/Off)**:累積モードでは、取込んだ波形を表示し続けます。
- **Refresh**:**F3** ソフトキーを押し、波形をリフレッシュします。
- **Contrast (0~100%)**:**F4** ソフトキーを押し、LCD スクリーンのコントラストを調整します。**VARIABLE** ノブを使い、LCD スクリーンのコントラストを変えます。

  DCS-9506 および DCS-9510 シリーズの場合のみ:

  :**VARIABLE** ノブを回し、LCD スクリーンのコントラストを変えます。時計方向に回すとコントラストが強まり、反時計方向に回すと LCD コントラストが弱まります。

-

  : F5 ソフトキーを押し、3 種類の目盛表示モードを選択します。
  - :X と Y 軸のみ表示されます。
  - :外側フレームのみ表示されます。
  - :フルグリッドが表示されます。

c) UTILITY

UTILITY：ユーティリティメニューは多くのサブメニューを提供します：**Printer menu**、**Interface menu**、(Beep)、**Language**、**self-cal menu**、**System Inform**、**Go-No Go menu**、および **No Go When**。

(1) Printer Menu

プリンタが接続され、適切に構築してある場合、DCS-9515/DCS-9525 シリーズは LCD ディスプレイのハードコピーをプリントします。F1 ソフトキーを再び押すと、プリンタを選択します。このオシロスコープは以下のプリンタをサポートしています：

- **Type HP**：Hewlett-Packard の LaserJet レーザープリンタと DeskJet インクジェットプリンタをサポートします。

HARDCOPY プッシュボタンを押すと、プリンタが適切に構築された後プリントを開始します。

注：DCS-9500 シリーズのオシロスコープは GDI プリンタをサポートしていません。

注：このオシロスコープの USB は「DEVICE」のみで、USB プリンタをサポートしていません。

注：プリンタメニューは、インターフェイスオプションを持つ DCS-9506 および DCS-9510、DCS-9515 および DCS-9525 で有効です。

(2) Interface Menu

このオシロスコープはデータをオシロスコープと他の計器間で RS-232、USB、または GPIB インターフェイスを介して転送することができます。**F1** ソフトキーを押し、GPIB 位置を選択します。

注：インターフェイスメニューは、DCS-9515 および DCS-9525 およびインターフェイスオプションを持つ DCS-9506 および DCS-9510 のみで有効です。

注：DCS-9506 と DCS-9510 のインターフェイスオプションには、GP-IB と USB の 2 種類あります。USB オプションには、プリンタポート、Go/NoGo 出力 BNC が含まれ、ています。

RS-232 セットアップの場合

- **Type RS232**：RS-232 通信ポートを選択します。
- **Baud rate**：伝送レート（文字数／秒）。伝送レートは、2400、4800、9600、19200、および 38400 ボー。

- **Stop bit**:「1」または「2」ビットを選択します。
- **Parity**:「奇数」、「偶数」、「なし」を選択します。
- **Previous Menu**:前にメニューに戻ります。

注:データビットは必ず 8 ビットです。

USB の場合

- **Type USB**:USB ポートを選択します。

注:パーソナルコンピュータにリアルタイムで波形を表示するには、当社のウェブサイトから"FreeView"通信ソフトウェアをダウンロードしてください。

- **Previous Menu**:前にメニューに戻ります。

GPIB の場合

- **Type GPIB**:GPIB ポートを選択します。
- **Addr 1~30**:GPIB のアドレスを選択します。
- **Previous Menu**:前にメニューに戻ります。

インターフェイスの選択:

DCS-9506 と DCS-9510 は 2 つのインターフェイスオプションを持っています。1 つは GPIB インターフェイスで、もう 1 つは USB ポート、プリンタポート、および Go/NoGo 出力 BNC です。但し、同時に装着できません。どちらか 1 種類のオプションのみ選択することができます。

DCS-9515 および DCS-9525 には 1 つのインターフェイスオプションのみしかありません。それは、GPIB インターフェイスです。

インターフェイスオプション選択テーブル

	DCS-9506 DCS-9510	DCS-9515 DCS-9525
RS-232	標準	標準
GPIB	工場オプション	工場オプション
USB、プリンタポート、Go/NoGo BNC	工場オプション	標準

注:**DCS-9506/9510** は、同時装着できません。**GP-IB** か **USB** のどちらか一方になります。

(3)

ビルトインブザーの音を選択します。

- : 高周波の音を選択します。
- : 低周波の音を選択します。
- : 混合周波の音を選択します。
- Off : ブザーを消します。

(4) Language Menu

日本語、英語、繁体中国語、簡体中国語、フランス語、ドイツ語、イタリア語、韓国語、ロシア語、フィンランド語、スペイン語、およびポーランド語を現在サポートしています。

(5) More:

F5 ソフトキーを押し、他のユーティリティを表示します。

(6) Self Cal Menu:

self-cal メニューは通常、オシロスコープ上でサービス作業を実行する時に使います。オシロスコープの補正は自動手順で行われます。このオシロスコープの進化したデジタル回路設計は自己校正の手順を簡単・単純にしています。

環境

室温 26±5℃ 以下、RH80%以下で実行する必要があります。

少なくとも 30 分間電源を入れ、オシロスコープをエージングする必要があります。

準備するもの

(1): 32 インチ、同軸ケーブル、(2): 50Ω終端器、(3): オスツーオス型 BNC コネクタ

自己校正の手順

トリガモードを AUTO にセットした状態で自己校正ルーチンを起動して実行します。

1. **UTILITY** プッシュボタンを押します。
2. **F5** ソフトキーを押します。
3. **F1** ソフトキーを押し、「Self Cal」メニューを入力します。
4. 同軸ケーブルをリアパネルの「Cal Out」とチャンネル 1 の BNC 入力に接続します。
5. **F1** ソフトキーを押し、自己校正を開始します。
6. LCD パネルの下部に表示される指示に従います。

7. チャンネル 1 の自己校正が完了すると、LCD ディスプレイはメッセージ「チャンネル 2 に信号をセットし、F5 ソフトキーを押してください」 ”set signal to Chan 2, then press F5 soft key”を表示します。
8. チャンネル 1 入力のケーブルを外し、チャンネル2入力に接続します。
9. チャンネル 2 の自己校正が完了すると、LCD ディスプレイはメッセージ「F5 ソフトキーを押してください」を表示します。
10. 自己校正が完了した後、F5 ソフトキーを押すと、オシロスコープは自己校正モードを抜けます。

⑺ System Inform

企業名、モデル名、およびファームウェアバージョンが LCD スクリーンに現れます。

⑻ Go- No Go Menu

Go- No Go 判定機能を使い、取り込んだ信号が前に保存したパターンに一致しているか判定します。入力波形はパターンと比較され、計測波形はどのアクションを実行するか自動的に決定するために評価されます。この評価を基に、以下のアクションを選択できます:

1. ビルトインブザー
2. リアパネルの「Go-No Go」BNC コネクタ

「Go-No Go」BNC コネクタからの出力信号レベルは次のように定義されます:

結果が「Good」の場合、出力レベルは低レベルです。

結果が「No Good」の場合、4μs パルス（最大 5V/10mA TTL 出力）が「Go-No Go」BNC コネクタに出力されます。

注:**「Go-No Go」BNC コネクタの信号は「オープンコレクタ」です。**

Template Edit：適切なテンプレートを編集します。**F1** ソフトキーを 1 回押し、サブメニューに入ります（Max/Min/Auto）。

Template Max and Min の場合

- **Template Max/Min**：「Go-No Go」テンプレートは、「Save/Recall」機能のリファレンス A または B から選択します。

  Template Max：最大テンプレートは必ず「Save/Recall」機能のリファレンス A または 100 セットのカスタムメード波形から選択します。

  Template Min：最小テンプレートは必ず「Save/Recall」機能のリファレンス B または 100 セットのカスタムメード波形から選択します。

注：最大および最小テンプレートは同じカスタムメードの波形ソースを選択できません。例えば、「Template Max」のカスタムメード波形を番号 10 として選択した場合、「Template Min」には番号 10 以外の別のカスタムメード波形番号を選択する必要があります。

- **Source RefA/RefB/1~100**：最大テンプレートまたは最小テンプレートのソースの指示（最大テンプレートの場合リファレンス A、最小テンプレートの場合リファレンス B）。このオシロスコープは、「FreeCapture」ソフトウェア（このフリーウェアは当社のウェブサイトからダウンロードすることができます。）を使い、パーソナルコンピュータから 100 個のカスタムメード波形を入力することができます。「FreeCapture」ソフトウェアはユーザが指定した波形を編集し、最大（または最小）テンプレートとしてオシロスコープに入力することができます。最大カスタムメード波形の入力容量は 100 セットです。「FreeCapture」操作の詳細については、「FreeCapture」操作マニュアルを参照してください。

  ユーザは **VARIABLE** ノブを回すことによって、カスタムメード波形セットを選択することができます。最大または最小テンプレートは同じカスタムメード波形位置を選択できません。2 つの最大および最小テンプレートは、異なるカスタムメード波形位置から選択する必要があります。そうでないと、「“Go- No Go」機能が機能しません。

- **Position**：最大テンプレート、最小テンプレート、またはカスタムメード波形の垂直位置を調整します。調整可能範囲は±0.04 区画から±4 区画です。
- **Save**：**F4** ソフトキーを押し、現在の設定をセーブします。その時、「Save/Recall」機能でセーブしてあったリファレンス A または B も現在の設定として変更されます。

- **Previous Menu**：前のメニューに戻ります。

テンプレート Auto の場合

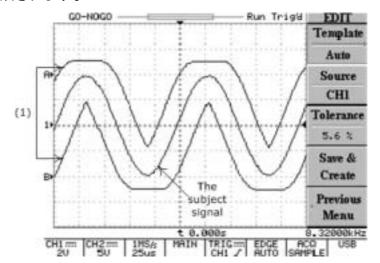
- **Template Auto**：サブジェクト信号から 2 つの「Go-No Go」テンプレートが自動的に作成されます。

(1): サブジェクト信号に従い、2 つのテンプレート（Ref A および Ref B）が「Template Auto」により自動的に作成されます。調整可能な範囲（Tolerance）は±0.4%から±40%（±0.04 div から±4div）です。

図 5-23：「Template Auto」機能で作成されたテンプレート

- **Source CH1/CH2**：チャンネル 1 またはチャンネル 2 の入力ソースを「Go-No Go」テンプレートとして選択します。
- **Tolerance %**：垂直および水平スケールの公差パーセンテージ（区画）をサブジェクト信号から選択します。調整可能な範囲（Tolerance）は±0.4%から±40%（±0.04 div から±4div）です。
- **Save & Create**：**F4** ソフトキーを押し、設定を保存します。その時、「Save/Recall」機能でセーブしてあったリファレンス A または B も現在の設定として変更されます。

Previous Menu：前のメニューに戻ります。

- **Source**: チャンネル 1 またはチャンネル 2 をサブジェクト信号入力として選択します。

- **Violating Stop/ Stop+ /Continue/ Cont.+** : サブジェクト信号が比較したテンプレートに違反した後の処理を選択します。

  Violating Stop: サブジェクト信号が「No Good」と判定された場合、「Go-No Go」機能は停止します。違反の回数が記録されます。

  Violating Stop+: サブジェクト信号が「No Good」と判定された場合、「Go-No Go」機能は停止し、オシロスコープはビープ音を 1 回発します。違反の回数が記録されます。

  Violating Continue : サブジェクト信号が「No Good」と判定された場合、「Go-No Go」機能は続いて実行されます。違反の回数が記録されます。

  Violating Cont.+: サブジェクト信号が「No Good」と判定された場合、「Go-No Go」機能は続いて実行され、オシロスコープはビープ音を 1 回発します。違反の回数が記録されます。

注:すべての判定条件は、**No Go When /** の設定を基にしています。詳細については、次項を参照してください。

- **Go- NoGo On/Off**:「Go- No Go」機能を開始します。

- **Ratio :**:「Go-No Go」テストと失敗のカウントを表示します。**F5** ソフトキーを押し、比率のカウントを 0 にリセットします。

「Go-No Go」機能を抜けるには、いずれかのプッシュボタンを押してください。

- **No Go When /** :「Go-No Go」機能の違反の判定条件を選択します。

  - **No Go When** : サブジェクト信号がテンプレートに違反しない場合、システムはこの機能を選択することによって、そのような条件を「No Go」状況と判定します。

  - **No Go When** : サブジェクト信号がテンプレートに違反する場合、システムはこの機能を選択することによって、そのような条件を「No Go」状況と判定します。

- **More**: **F5** ソフトキーを押し、他のユーティリティを表示します。

(9) CAL. OUTPUT

プローブ補正信号出力が調整可能なため、プローブ補正の範囲も広く、1kHz から 100kHz（1kHz 単位）で調整でき、デューティサイクルは 5%から 95%（5%単位）で調整できます。プローブ補正をより簡単・正確にできます。

注：この機能は、DCS-9506 および DCS-9510 のみで有効です。

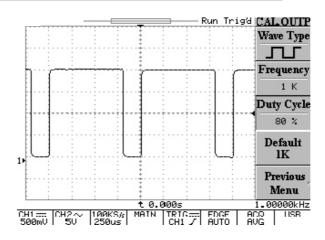



図 5-24：調整可能なプローブ補正信号のメニュー

● **Wave Type**：**F1** ソフトキーを押し、調整可能なプローブ補正信号またはデモ用の別の 2 つの出力信号を選択します。

：長いレコード長のために設計されたデモ用信号。

：ピーク検出のために設計されたデモ用信号。

● **Frequency**：プローブ補正信号のための調整可能な周波数範囲は 1kHz から 100kHz（1kHz 単位）です。

● **Duty Cycle**：プローブ補正信号のための調整可能なデューティサイクル範囲は 5%から 95%（5%単位）です。

● **Default 1k**：**F4** ソフトキーを押し、1k プローブ補償信号を出力します。

注：プローブを補償するには、必ず 1k プローブ補正信号を使用し、1k 以外の周波数を使わないでください。

● **Previous Menu**：**F5** ソフトキーを押し、前のメニューに戻ります。

d) PROGRAM

「Program mode」機能を使うと、オシロスコープはステップを記憶し、保存されているすべてのステップを呼び出すことができます。ユーザはどのステップも編集でき、保存されているすべてのステップを再生できます。

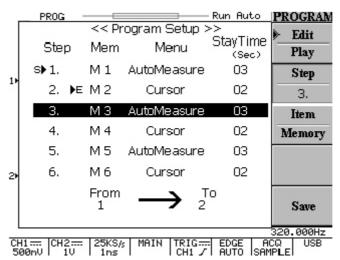



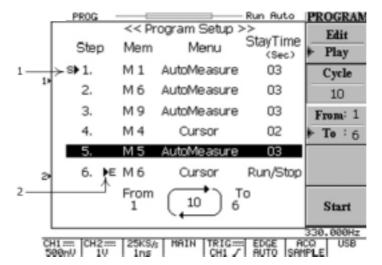
図 5-25：**PROGRAM** プッシュボタンを押し、プログラムモードに入る

(1)　**ステップ編集**：

- **Edit**：全体のステップの編集を始めます。**F1** ソフトキーを再度押すと、再生モードに行きます。
- **Step 1-15**：編集するステップを選択し、**VARIABLE** ノブを回し、ステップを選択します。範囲の設定は 1 から 15 です。
- **Item Memory/Menu/Time**：各ステップの条件を選択します。**F3** ソフトキーを続けて押すと、3 つの条件（Item Memory、Item Menu、Item Time）を選択します。
  - **Item Memory**：15 の内部メモリセットから前に保存した設定の 1 つを選択します。**VARIABLE** ノブを回し、メモリセットを選択します。メモリはメモリ 1 からメモリ 15 まで有効です（M1~M15）。
  - **Item Menu**：現在操作中のステップでどのメニューを LCD パネルに表示するかを選択します。プログラムモード動作中には、2 つのメニュー（計測とカーソル）のみ表示できます。**VARIABLE** ノブを回し、表示メニューを選択します。
  - **Item Time**：停止時間を選択します。選択可能な範囲は 1~99 秒です。または、**Run/Stop** プッシュボタンによる再生ステップ終了を選択します。
  尚、この時間は目安です。
- **Save**：**F5** ソフトキーを押し、プログラムモードの現在のステップをセーブします。

⑵　ステップ再生：

- Play：セーブしたステップを再生する設定。
- Cycle 1~99：プログラムモードの手順が、1 回から 99 回まで繰り返し再生されます。
- From/To：プログラムモードのステップを最初の再生ステップと最終の再生ステップに選択します。
- Start：F5 ソフトキーを押し、プログラムモードの再生を開始します。

Auto test/Stop プッシュボタンを押し、プログラムモードを停止します。

(1): 再生のための開始ステップインジケータ

(2): 再生のための最終ステップインジケータ

図 5-26：プログラムモードの再生機能のプログラミング

図 5-26 は、ステップ 1 からステップ 6 を再生し、10 回繰り返すプログラムを示しています。

最初のステップはメモリ 1（M1）から呼び出す設定で、ステップ 1 の再生中に自動計測メニューが LCD スクリーンに表示されます。動作時間は 3 秒です。

最終のステップ（ステップ 6）は 6 番目のメモリ（M6）から呼び出され、ステップ 6 の再生中にカーソルメニューが LCD スクリーンに表示されます。

注：StayTime に時間を設定したステップで Run/Stop プッシュボタンを押すと再生ステップはそのままで時間は設定値にリセットされます。Run/Stop を設定したステップでは次のステップに移ります。

プログラムの例：

2つの信号入力を含む2ステップのプログラムを編集し、V_{pp}、V_{avg}、周波数、デューティサイクル、および立ち上がり時間をモニタします。このプログラムは 5 回繰り返され、各ステップは 10 秒です。

1. チャンネル 1 の入力の始めは 2V_{pp} の 10kHz 正弦波です。(a). **CURSOR** ボタンと **F3** ソフトキーを押し、垂直カーソルをイネーブルにします。 (b). **VARIABLE** ノブを回し、2つのカーソルを適切な位置に調整します。

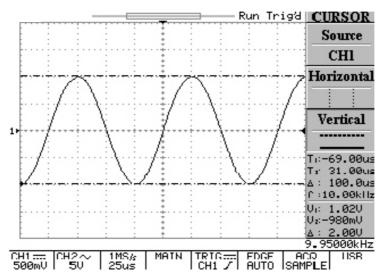



図 5-27：チャンネル 1 入力の垂直位置の調整の例

2. チャンネル 1 のすべての設定をメモリ 1（M01）にセーブします。 (a). **SAVE/RECALL** ボタンと **F3** ソフトキーを押し、メモリを選択し、**VARIABLE** ノブを回し、メモリ 1（M01）を選択します。 (b). **F4** ソフトキーを押し、チャンネル 1 の設定を保存します。

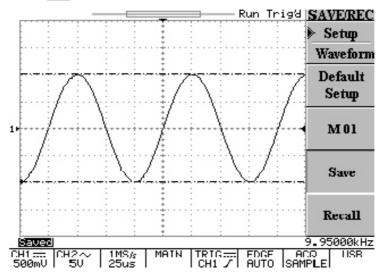



図 5-28：チャンネル 1 の設定をメモリ位置 1（M01）にセーブする

3. チャンネル 2 の入力は 6V$_{pp}$ の 1MHz 正方形波です。 (a). **CURSOR** ボタンと **F1** ソフトキーを押し、チャンネル 2 をソースとして選択します。 (b). **F2** および **F3** ソフトキーを押し、水平および垂直カーソルをイネーブルにします。(c). **VARIABLE** ノブを回し、2 つのカーソルを適切な位置に調整します。

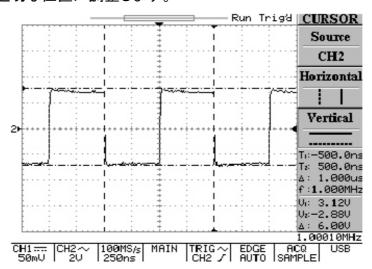



図 5-29：チャンネル 2 入力の水平・垂直位置の調整

4. チャンネル 2 のすべての設定をメモリ 2（M02）にセーブします。(a). **SAVE/RECALL** ボタンと **F3** ソフトキーを押し、メモリを選択し、**VARIABLE** ノブを回し、メモリ 2（M02）を選択します。(b). **F4** ソフトキーを押し、チャンネル 2 の設定をセーブします。

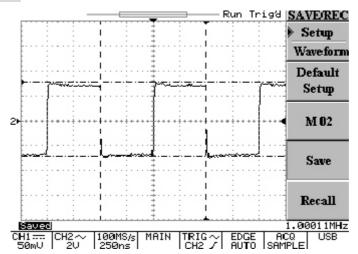



図 5-30：チャンネル 2 の設定をメモリ位置 2（M02）にセーブする

5. **PROGRAM** ボタンを押し、プログラムモードに入ります。

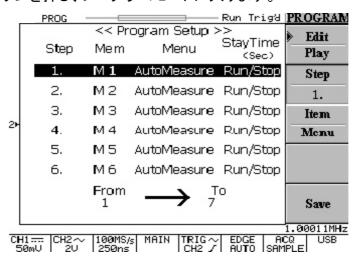



図 5-31：プログラムモードに入る

6. (a). **F2** ソフトキーを押し **VARIABLE** ノブを回して、「ステップ 1」を選択します。(b).**F3** ソフトキーを押し「Item Memory」を選択し、**VARIABLE** ノブを回しメモリ 1（M1）を選択します。(c). **F3** ソフトキーを再び押し「Item Menu」を選択し、**VARIABLE** ノブを回しAutoMeasure メニューを選択します。(d). **F3** ソフトキーを再び押し「Item Time」を選択し、**VARIABLE** ノブを回しステップ 1 の動作時間に 10 秒を選択します。

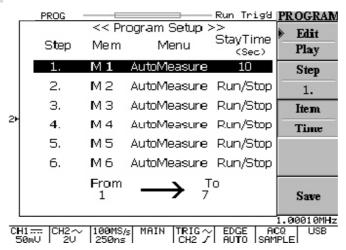



図 5-32：ステップ 1 のプログラム条件の編集

7. (a). **F2** ソフトキーを押し「ステップ 2」にスキップします。(b). **F3** ソフトキーを押し「Item Memory」を選択し、**VARIABLE** ノブを回しメモリ 2（M2）を選択します。(c). **F3** ソフトキーを再び押し「Item Menu」を選択し、**VARIABLE** ノブを回し AutoMeasure メニューを選択します。(d). **F3** ソフトキーを再び押し「Item Time」を選択し、**VARIABLE** ノブを回しステップ 2 の動作時間に 10 秒を選択します。

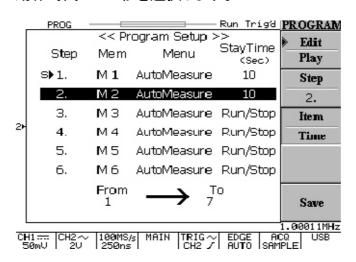



図 5-33：ステップ2のプログラム条件の編集

8. プログラム条件のステップはここで完了です。次に(a). **F5** ソフトキーを押し、システム上の全ステップをセーブします。(b). **F1** ソフトキーを押し、「Program Play」メニューを選択します。(c.) **F2** ソフトキーを押しプログラムの動作サイクルを選択し、**VARIABLE** ノブを回し動作繰り返しサイクルを選択します。ここで 5 回を選択します。(d). **F3** ソフトキーを押し **VARIABLE** ノブを回して、開始ステップを選択します。ステップ 1 を開始ステップとして選択します。(e). **F3** ソフトキーを再び押し **VARIABLE** ノブを回して、全プログラムの最終ステップを選択します。ステップ 2 を最終ステップとして選択します。(f). **F3** ソフトキーを再び押し、設定を完了します。▶E（エンドマーク）がステップ 2 の所に現れます。

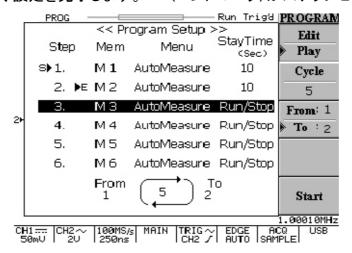



図 5-34：再生時間条件の編集

9.　ここで **F5** ソフトキーを押すと、プログラムを開始します。

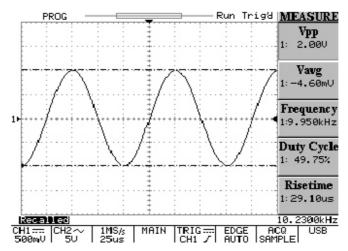



図 5-35：ステップ 1 がプログラムモードで 10 秒間動作し続ける

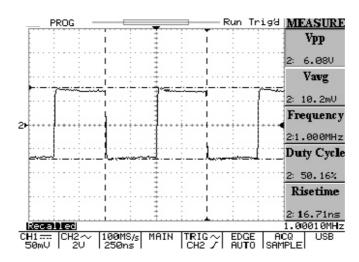



図 5-36：ステップ 2 がプログラムモードで 10 秒間動作し続ける

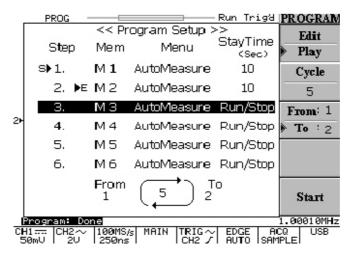



図 5-37：全プログラムの動作が完了する

10. プログラムの動作中に停止したい場合、**AUTO TEST/STOP** ボタンを押しプログラムモードから抜けます

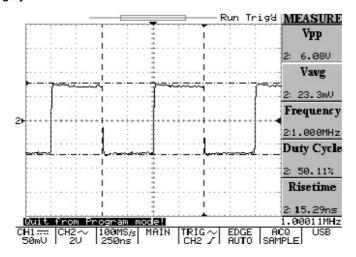



図 5-38：**AUTO TEST/STOP** ボタンを押しプログラムモードを終了する

e) CURSOR:

カーソル計測を選択します：垂直カーソル計測時間と水平カーソル計測電圧。垂直カーソルと水平カーソルでは、カーソル指示 T1 および T2（V1 および V2）が中央の水平（または垂直）LCD 目盛に対して選択したカーソルを表示します。指示のシンボル△は２つのカーソル間の距離（時間または電圧）を示します（図 5-29 を参照）。

- **Source 1/2**： **F1** ソフトキーを押し、計測するチャンネル 1 またはチャンネル 2 の波形信号を選択します。
- **Horizontal ┃┊/┊┃/┃┃/┊┊**：**F2** ソフトキーを押し、カーソルモード（独立とトラッキング）を切り替えます。**VARIABLE** ノブを回し垂直カーソルを調整します。トラッキングモードでは、**VARIABLE** ノブを使うと２つのカーソルが並んで移動します。２つのカーソルの距離は固定されたまま変わりません。T1 カーソルは実線、T2 カーソルは破線です。

  Horizontal ┃┊：T1 カーソルのみ調整できます。

  Horizontal ┊┃：T2 カーソルのみ調整できます。

  Horizontal ┃┃：T1 および T2 カーソルがトラッキングモードです。

  Horizontal ┊┊：2 つの水平カーソルをオフにします。

  リファレンス値が LCD スクリーンにも現れます：

  T1：最初のカーソル時間指示

  T2：2 番目のカーソル時間指示

  △：T1 と T2 の差異

  f：T1 と T2 間の周波数変化

● Vertical / / / : **F3** ソフトキーを押し、水平カーソルモード（独立とトラッキング）を切り替えます。

Vertical :V1 カーソルのみのみ調整できます。

Vertical :V2 カーソルのみのみ調整できます。

Vertical :V1 および V2 カーソルがトラッキングモードです。

Vertical :2 つの垂直カーソルをオフにします。

独立モードでは、ユーザは **VARIABLE** ノブを使い 1 度に 1 つのカーソルのみ動かすことができます。V1 カーソルは実線で、V2 カーソルは破線です。

トラッキングモードでは、**VARIABLE** ノブを使うと2つのカーソルが並んで移動します。2 つのカーソルの距離は固定されたまま変わりません。

リファレンス値が LCD スクリーンにも現れます：

V1：最初のカーソルの電圧指示

V2：2 番目のカーソルの電圧指示

△ :V1 と V2 の差異

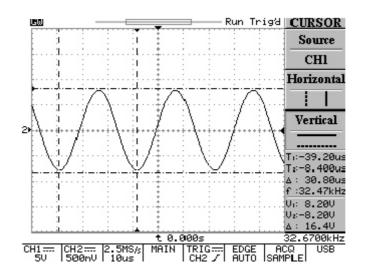



図 5-39：垂直および水平カーソル計測

f) MEASURE

このオシロスコープは種々の自動計測を提供します。自動計測は、波形レコード全体に対して行われます。

F1 から **F5** のソフトキーを押し、それぞれの計測を選択します。最大 10 個の計測を同時に表示することができます（チャンネル 1 とチャンネル 2 が信号で接続されている場合）。各ソフトキーで個別に 15 個の計測を選択することができます。それぞれのソフトキーメニューは両方のチャンネルに対して同じ計測を表示することができます。

- V_{pp} : Vmax-Vmin（波形全体）
- V_{amp} : Vhi-Vlo（波形全体）
- V_{avg} : 信号の最初のサイクルの平均電圧
- V_{rms} : 波形全体の実際のルート平均スクエア電圧
- V_{hi} : グローバルハイ値の電圧
- V_{lo} : グローバルロー値の電圧
- V_{max} : 最大振幅の電圧。波形全体で計測したポジティブピーク電圧
- V_{min} : 最小振幅の電圧。波形全体で計測したネガティブピーク電圧
- **Freq** : 波形の最初のサイクルの周波数計測。周波数は周期の逆数で単位は Hz です。
- **Period** : 波形で発生した最初の完全な信号サイクルに対して行われるタイミング計測。周期は周波数の逆数で単位は秒です。
- **Risetime** : 波形内の最初のパルスの立ち上がりエッジに対して行われるタイミング計測。
- **Falltime** : 波形内の最初のパルスの立ち下がりエッジに対して行われるタイミング計測。
- **+Width** : 波形の最初のポジティブパルスの計測。時間は振幅が 50%の位置。
- **-Width** : 波形の最初のネガティブパルスの計測。時間は振幅が 50%の位置。
- **Duty Cycle** : 波形の最初のサイクルに対して行われるタイミング計測。パルス幅の信号周期に対する比率はパーセンテージで表されます。

デューティサイクル=(幅／周期)×100%

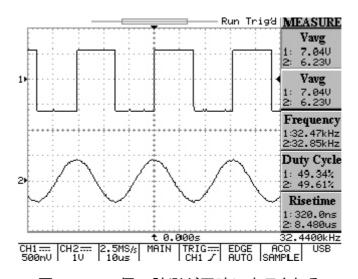



図 5-40：10 個の計測が同時に表示される

g) SAVE/RECALL

オシロスコープの 2 つの内部メモリの 1 つに波形を保存することができます。この波形は、オシロスコープの電源が切れても維持されます。保存した 2 つの波形はまた、「Go-No Go」機能の判定パターンとして適用することができます。オシロスコープのパネルの完全なセットアップも内部メモリにセーブすることができます。同じ条件で計測を実行するために、15 個のセーブしたセットアップデータをいつでも呼び出すことができます。15 個のセーブしたセットアップデータをまたプログラムモードの Item Memory として適用することができます。**F1** ソフトキーを押し、セットアップの「save/recall」または波形の「save/recall」を選択します。

Setup：オシロスコープはフロントパネルの完全なセットアップを非揮発性メモリにセーブすることができます（全部で 15 セット）。

- **Default Setup**：工場設定のデフォルトセットアップを呼び出します。
- **M01~M15**：現在のセットアップをセーブするために **F3** ソフトキーを押し、目的のセットアップメモリを選択します。**F3** ソフトキーを再び押すと、メモリを変更できます。
- **Save**：現在のセットアップを特定のメモリ位置にセーブします。
- **Recall**：特定のメモリ位置を選択した後（M01~M15）、**F5** ソフトキーを押し、セーブしたセットアップを呼び出します。

Waveform：最大 2 セットの波形をセーブすることができます。**VARIABLE** ノブを使い、セーブした波形の垂直位置を調整します。

- **Source CH1/CH2/MATH**：**F2** ソフトキーを押し、セーブする波形信号（チャンネル 1 波形、チャンネル 2 波形、または演算波形の信号）を選択します。
- **Trace Ref A/Ref B**：リファレンス A またはリファレンス B として波形をセーブするために、メモリ 1 またはメモリ 2 を選択します。
- **Save**：**Trace Ref A/Ref B** を選択した後、**F4** ソフトキーを押し、現在の波形を保存します。波形位置とスケールファクタが各波形と共にセーブされます。
- **Trace On/Off**：リファレンス 1 またはリファレンス 2 の保存した波形の LCD 表示をオン／オフします。

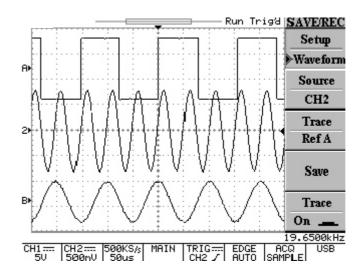



図 5-41：リファレンス A とリファレンス B が波形エリアに表示される

h) AUTO TEST/STOP

プログラムモードの再生を停止します。

i) HARDCOPY

プリンタが接続され、適切に構築されている場合、ディスプレイのハードコピーをプリントします。

j) HELP

オンラインヘルプを波形ディスプレイエリアに表示します。**HELP** プッシュボタンを押し、ヘルプ機能に入ります。ヘルプ機能は、オシロスコープの全機能をカバーします。キーを押し、関連するヘルプをスクリーン上に表示することができ、内容をスクロールするために **VARIABLE** ノブを回します。**HELP** プッシュボタンを再び押すと、スクリーンからヘルプ文書が消え、波形表示に戻ります。現在ヘルプマニュアルには 12 ヶ国語があります。

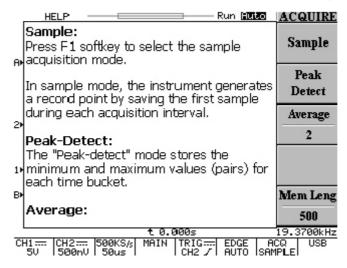



図 5-42：ヘルプメニュー

k) AUTOSET

このプッシュボタンを押し、未知の信号を素早く分析します。その後、その信号を最適に表示するように、計器は垂直、水平、トリガをセットアップします。詳細に関しては、「3.はじめに (3) AUTOSET」を参照してください。「Autoset」機能では、周波数 30Hz または 30mV 以下の信号を処理できません。

- **Undo Autoset**：間違って **AUTOSET** プッシュボタンを押した場合、ユーザは **F5** ソフトキーを押し、**AUTOSET** プッシュボタンを押す前の設定にオシロスコープを戻すことができます。

l) RUN/STOP

このプッシュボタンを押すと、データ取得を開始・停止します。 スクリーンのステータスエリアには、メッセージ「RUN」または「STOP」が現れます。オシロスコープを停止した場合、次のトリガイベントでデータ取得が始まります。

m) ERASE

このプッシュボタンを押し、目盛エリアから全波形データを消し、ロールモードおよび累積モードの波形をクリアします。オシロスコープを停止した場合、トリガ回路が再開され、オシロスコープがトリガされるまでディスプレイには波形データは表示されません。その後、新しいデータが表示され、計測が再計算されます。

n) MENU ON/OFF

通常のサイドメニューがある 10div 波形表示エリアまたはサイドメニューがない 12div 大型波形表示を選択します。

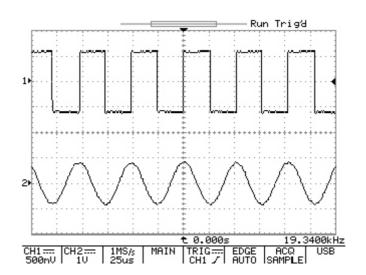
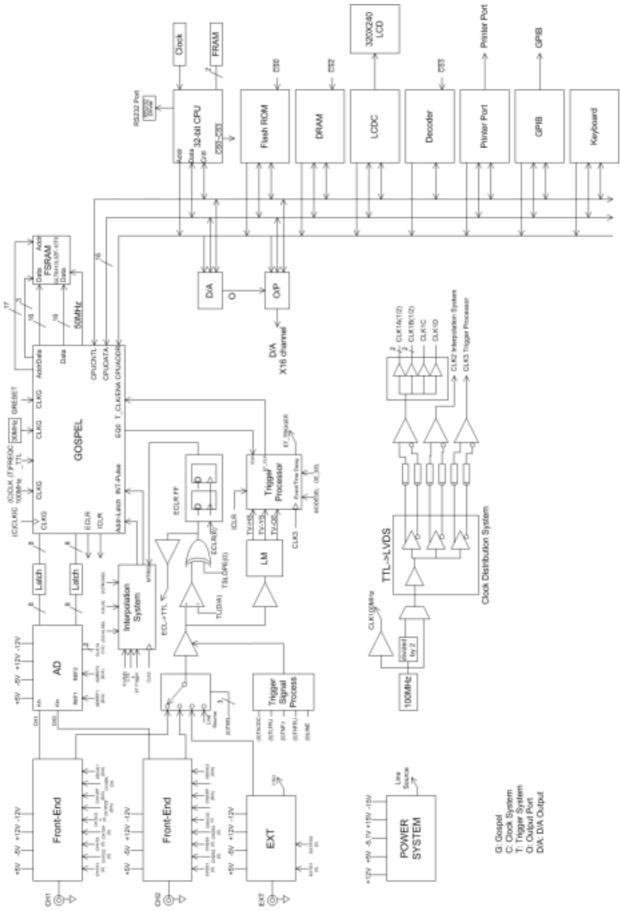



図 5-43：サイドメニューがない大型の 12div 波形表示

6. ブロック図

7. RS-232

このオシロスコープはコンピュータまたは端子とのシリアル通信用に、DB 9 ピン、オス型 RS-232 コネクタを持っています。このオシロスコープの RS-232 インターフェイスは、データをピン 3 で送信し、ピン 2 で受信する RS-232「データ端末装置（DTE）」として構築されています。リモートコントロールの場合、RS-232 インターフェイスはコンピュータまたは端末に接続する必要があります。

1）ピン配置

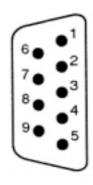
DCS-9500 シリーズの RS-232 インターフェイスのピン配置を以下に示します。

1. 接続なし
2. データ受信（RxD）（入力）
3. データ送信（TxD）（出力）
4. 接続なし
5. 信号グラウンド（GND）
6. 接続なし
7. 接続なし
8. 接続なし
9. 接続なし

図 7-1：DCS-9500 シリーズの RS232 コネクタのピン割り当て

2）DB9 から DB9 への配線

データ端末装置（DTE）として構築されている DB9 コネクタを持つコンピュータとは以下の配線を行います。

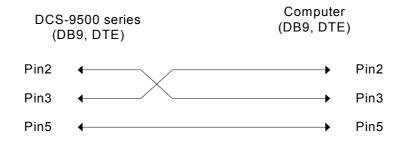



図 7-2：DB9 から DB9 への配線

RS-232 インターフェイスでオシロスコープを外部デバイスと接続する時、以下のポイントをチェックしてください。

- **1 つの DTE デバイスの出力線を他の出力線に接続しないでください。**
- **多くのデバイスは 1 つまたは複数の入力ピンに安定したハイ信号を必要とします。**
- **オシロスコープの信号グラウンドが外部デバイスの信号グラウンドに接続されていることを確認してください。**
- **オシロスコープのシャーシグラウンドが外部デバイスのシャーシグラウンドに接続されていることを確認してください。**
- **使用するケーブルは、15m 以上のケーブルを使用しないでください。**
- **ケーブルを接続する前に、オシロスコープと外部デバイスの電源を切ってください。**
- **適切なケーブルを使用してください（図 7-2 参照）。**

3）コンピュータの接続

COM ポートを持つパーソナルコンピュータは、RS-232 インターフェイスを介してデジタル化オシロスコープを操作するためには重要な装置です。

オシロスコープとコンピュータ間の接続は次の通りです：

I. RS-232 ケーブルの一端をコンピュータに接続します。

II. ケーブルのもう一端をオシロスコープの RS-232 ポートに接続します。

III. オシロスコープを起動します。コンピュータを起動します。

IV. オシロスコープを設定します。（通信速度、ストップビット、パリティ）

V. コンピュータの設定をオシロスコープの設定と同じように設定します。

4）RS-232 接続テスト

RS-232 接続が動作しているかテストする場合、コンピュータからコマンドを送出することができます。例えば、ターミナルプログラムを使い、クエリーコマンドを送出します。

*idn?

はメーカー、モデル番号、シリアル番号、およびファームウェアバージョンを以下のフォーマットで返送します：

TEXIO, DCS-9515, 10120567, V.2.09

オシロスコープからのレスポンスを受信しない場合、電源がオンになっているか、RS-232 の設定が同じか、ケーブルの接続が正しいかをチェックしてください。

8. 定格

性能条件：以下の定格は、周囲温度+20℃から+30℃でオシロスコープが調整された場合に適用されます。また、少なくとも 30 分のウォームアップが必要です。このオシロスコープは周囲温度 0℃から+50℃でのみ動作します。

1）オシロスコープ

<table>
<tr><th colspan="6">垂直システム：</th></tr>
<tr><td colspan="2">Volt/div の設定範囲</td><td colspan="4">2mV/div から 5V/div</td></tr>
<tr><td colspan="2">精度</td><td colspan="4">± 3% of reading ± 0.05div ± 0.8mV</td></tr>
<tr><td rowspan="3">帯域幅
(-3dB)</td><td></td><td>DCS-9506</td><td>DCS-9510</td><td>DCS-9515</td><td>DCS-9525</td></tr>
<tr><td>DC カップル</td><td>DC ~ 60MHz</td><td>DC ~ 100MHz</td><td>DC ~ 150MHz</td><td>DC~250MHz</td></tr>
<tr><td>AC カップル</td><td>10Hz~60MHz</td><td>10Hz~100MHz</td><td>10Hz~150MHz</td><td>10Hz~250MHz</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">立ち上がり時間</td><td>DCS-9506</td><td>DCS-9510</td><td>DCS-9515</td><td>DCS-9525</td></tr>
<tr><td>< 5.8ns</td><td>< 3.5ns</td><td>< 2.3ns</td><td>< 1.4ns</td></tr>
<tr><td colspan="2">入力カップリング</td><td colspan="4">AC、DC または Ground</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">入力インピーダンス</td><td>DCS-9506</td><td>DCS-9510</td><td>DCS-9515</td><td>DCS-9525</td></tr>
<tr><td colspan="2">1MΩ ±2%
~ 16pF</td><td>1MΩ ±2%
~22pF</td><td>1MΩ ±2%
~ 16pF</td></tr>
<tr><td colspan="2">極性</td><td colspan="4">ノーマルまたは反転</td></tr>
<tr><td colspan="2">入力 BNC の信号と
コモン間の最大電圧</td><td colspan="4">300V (DC＋AC peak)
過電圧カテゴリ II</td></tr>
<tr><td colspan="2">波形信号プロセス</td><td colspan="4">CH1－CH2、CH1＋CH2、FFT</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">オフセット範囲：</td><td colspan="2">2mV/div ~ 50mV/div</td><td colspan="2">±0.5V</td></tr>
<tr><td colspan="2">100mV/div ~ 500mV/div</td><td colspan="2">±5V</td></tr>
<tr><td colspan="2">1V/div ~ 5V/div</td><td colspan="2">±50V</td></tr>
<tr><td colspan="2">帯域制限</td><td colspan="4">20MHz (-3dB) typ.</td></tr>
</table>

トリガ：

ソース	CH1、CH2、LINE、EXT.
モード	Auto-Level、AUTO、NORMAL、SINGLE、TV、 Time-delay、Event-delay、Edge、Pulse Width
時間遅延範囲	100ns から 1.3ms
イベント遅延範囲	2 から 65000
スタートトリガレベル	±12V 調整可能（USER モードの場合）
カップリング	AC、DC、LFrej、HFrej、Noise rej

感度		DCS-9506	DCS-9510	DCS-9515	DCS-9525
	約 0.5div 又は 5mV	DC ~ 25MHz			
	約 1.5div 又は 15mV	25MHz ~ 60MHz	25MHz ~ 100MHz	25MHz ~ 150MHz	25MHz ~ 150MHz
	約 2div 又は 20mV	―	―	―	150MHz ~ 250MHz
	TV	TV トリガ感度：同期信号の 0.5 division			

外部トリガ：

範囲		DC：±15V、AC：±2V			
感度		DCS-9506	DCS-9510	DCS-9515	DCS-9525
	~ 50mV	DC ~ 25MHz	DC ~ 25MHz	DC ~ 30MHz	DC ~ 30MHz
	~100mV	25M~60MHz	25M~100MHz	30M ~ 150MHz	30M ~ 150MHz
	~ 150mV	–	–	–	150M ~ 250MHz
入力インピーダンス		DCS-9506	DCS-9510	DCS-9515	DCS-9525
		1MΩ ±2% ~ 16pF	1MΩ ±2% ~ 16pF	1MΩ ±2% ~22pF	1MΩ ±2% ~ 16pF
最大入力		300V (DC＋AC peak)、CATII			

水平：

範囲		1ns/div ~ 10s/div (1-2-5 単位)
モード		Main、Window、Window Zoom、Roll、 X-Y
精度		0.01%
遅延範囲	プリトリガ	20 div 最大
	ポストトリガ	1000 div

X-Y モード：

X 軸入力	チャンネル 1 (CH1)
Y 軸入力	チャンネル 2 (CH2)
フェーズシフト	100kHz で±3°

波形取込み:		
サンプルレート	リアルタイム	各チャンネルで最大 100MS/s
	等価サンプル	各チャンネルで最大 25GS/s
垂直分解能		8 ビット
レコード長／チャンネル		最大 125k ポイント
シングルショット帯域幅		10MHz
波形取込みモード		サンプル、ピーク、平均
ピーク検出		10ns (500ns/div ~ 10s/div)
平均		2、4、8、16、32、64、128、256

カーソルと計測:	
自動電圧計測	V_{pp}, V_{amp}, V_{avg}, V_{rms}, V_{hi}, V_{lo}, V_{max}, V_{min}
自動時間計測	Freq、Period、Rise Time、Fall Time、 Positive Width、Negative Width、Duty Cycle
カーソル計測	カーソル間の電圧測定（ΔV） カーソル間の時間測定（ΔT)、周波数測定（1/ΔT）

トリガ周波数カウンタ	
分解能	6 桁
周波数範囲	定格帯域で最小 20Hz
精度	±2%
信号ソース	ビデオトリガモードを除くすべての有効なトリガソース

コントロールパネルの機能:		
Autoset		垂直 VOLT/DIV、水平 SEC/DIV およびトリガレベルを自動的に調整。
保存／呼出	設定	最大 15 セットの計測条件を保存・呼出することができます。
	波形	2 セットの波形を保存・呼出することができます。
	テンプレート波形	100 セットの波形を保存・呼び出しすることができます。

ディスプレイ:	
LCD	5.7 インチ、カラーLCD (320 x 240)
波形表示エリア	8 ×10 divisions、8 ×12 divisions（メニューオフ時）
ディスプレイコントラスト	調整可能

電源:	
ライン電圧範囲	100V ~ 240V AC、自動選択
ライン周波数	47Hz ~ 63Hz
消費電力	45 W、65VA 最大、ファン付き
ヒューズ定格	T 2 A、250V （タイム･ラグ型）

<table>
<tr><th colspan="6">インターフェイス：</th></tr>
<tr><td colspan="2">セントロニクスポート</td><td colspan="4">25-ピン IBM PC タイプ、パラレルプリンタインターフェイス
（DCS-9506／DCS-9510 は除く。）</td></tr>
<tr><td colspan="2">プリンタの互換性</td><td colspan="4">HP PCL5 の HP LaserJet： 白黒@150×150dpi
HP DeskJet： 白黒@150×150dpi</td></tr>
<tr><td colspan="2">USB</td><td colspan="4">USB 1.1 & USB 2.0 フルスピード互換
（デバイスのみ、USB プリンタはサポートしていません。
DCS-9506／DCS-9510 は除く。）</td></tr>
<tr><td colspan="2">RS-232（標準装備）</td><td colspan="4">DB 9-ピン、オス型 DTE RS-232 インターフェイス</td></tr>
<tr><td colspan="2">GPIB（工場オプション）</td><td colspan="4">IEEE488.2 準拠の場合完全にプログラム可能</td></tr>
<tr><th colspan="6">プローブ補正信号</th></tr>
<tr><td colspan="2">出力電圧／周波数</td><td colspan="4">$2V_{pp}$±3% ／ 1kHz</td></tr>
<tr><td colspan="2">周波数範囲</td><td colspan="2">1kHz ~ 100kHz： 1kHz 毎</td><td colspan="2" rowspan="2">DCS-9506、DCS-9510 のみ</td></tr>
<tr><td colspan="2">デューティサイクル</td><td colspan="2">5% ~ 95%： 5%毎</td></tr>
<tr><th colspan="6">その他：</th></tr>
<tr><td colspan="2">プローブ</td><td colspan="4">2 セット</td></tr>
<tr><td colspan="2">寸法</td><td colspan="4">310(W) ×142(H) ×254(D) mm</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">質量</td><td>DCS-9506</td><td>DCS-9510</td><td>DCS-9515</td><td>DCS-9525</td></tr>
<tr><td colspan="2">~3.8 kg</td><td colspan="2">~ 4.1 kg</td></tr>
<tr><th colspan="6">環境：</th></tr>
<tr><td rowspan="2">周囲温度</td><td>動作温度範囲</td><td colspan="4">0℃~ 50℃</td></tr>
<tr><td>保存温度範囲</td><td colspan="4">-20℃~ 70℃</td></tr>
<tr><td rowspan="2">相対湿度</td><td>動作湿度範囲</td><td colspan="4">80%R.H. @ 35℃</td></tr>
<tr><td>保存湿度範囲</td><td colspan="4">80%R.H. @ 70℃</td></tr>
<tr><th colspan="6">適合規格：</th></tr>
<tr><td>低電圧指令</td><td colspan="5">IEC/EN 61010-1: 2001</td></tr>
<tr><td>EMC</td><td colspan="5">EN 61326-1 (1997+A1: 1998+A2: 2001)</td></tr>
</table>

2）GTP-060A/GTP-100A/GTP-150A/GTP-250A プローブ

Position ×10				
減衰比	10:1			
帯域幅	GTP-060A DCS-9506	GTP-100A DCS-9510	GTP-150A DCS-9515	GTP-250A DCS-9525
	DC to 60MHz	DC to 100MHz	DC to 150MHz	DC to 250MHz
立ち上がり時間	5.8ns	3.5ns	2.3ns	1.4ns
入力抵抗	1MΩ入力のオシロスコープで使用する場合、10MΩ			
入力容量	約 17pF			
補償範囲	10 から 35pF			
最大入力電圧	500V CAT I 300V CAT II (DC + peak AC) 周波数でレベル低下			
Position ×1				
減衰比	1:1			
帯域幅	DC to 6MHz			
立ち上がり時間	58ns			
入力抵抗	1MΩ（オシロスコープの入力抵抗）			
入力容量	47pF＋オシロスコープの容量			
補償範囲	10 から 35pF			
最大入力電圧	300V CAT I 150V CAT II (DC + peak AC) 周波数でレベル低下			
動作湿度	-10℃ ~ 55℃			
動作湿度	85%R.H 以下@ 35℃			
安全性	EN 31010-031 に準拠			